BHS
II C
73

BHS II C 73

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe II C
E... 73

457.a

DIE LAGERSTÄTTEN

DER

NUTZBAREN MINERALIEN.

VON

JOHANN GRIMM,
k. k. Oberbergrath und Director der k. k. Bergakademie zu Příbram.

MIT 75 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN FIGUREN.

PRAG, 1869.
J. G. CALVE'sche k. k. Univ.-Buchhandlung
OTTOMAR BEYER.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Druck von Heinr. Mercy in Prag.

Vorwort.

Ueber das Vorkommen und die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien, welche mehr weniger Gegenstand der bergmännischen Gewinnung sind, vornehmlich der Erze, ist schon viel geschrieben und veröffentlicht worden. Ebenso gibt es über das Vorkommen jeder Classe derselben in den verschiedenen Bergbauen, Bergbaubezirken und Ländern, als auch über die Eigenthümlichkeit und das Verhalten fast jeder Art der verschiedenen Lagerstätten, in den berg- und hüttenmännischen und geologischen Zeitschriften und Jahrbüchern und als eigene Brochüren eine Menge kleinerer und grösserer Aufsätze und Beschreibungen, sowie auch umfangreiche Abhandlungen und Werke. Auch fehlt es nicht an wissenschaftlichen Betrachtungen und Theorien über die Entstehung der Lagerstätten, insbesondere aber über Bildung der Erzgänge.

Ohngeachtet dieser äusserst zahlreichen Literatur hat man doch nur wenig Bücher, in welchen das Vorkommen der bezeichneten Mineralien im Allgemeinen aufgefasst und behandelt und ein Gesammtbild darüber aufgestellt worden wäre. In den geognostischen Lehrbüchern, worin die nutzbaren Minerallagerstätten als untergeordnete Gebirgsglieder doch ein würdiges Plätzchen finden sollten, werden sie — zumal in neuerer Zeit — in der Regel nur in den allgemeinsten Umrissen behandelt und wird ein Hauptüberblick über ihr Vorkommen, der auch dem Bergmanne eine nützliche Belehrung geben könnte, nur selten geliefert.

In dieser Richtung ist sonach das Feld der geologisch-bergmännischen Literatur noch wenig bearbeitet und besteht kein Ueberfluss an praktisch nützlichen Lehrbüchern und Leitfäden.

Während meiner bergmännischen praktischen Dienstzeit durch mehrere Jahrzehente hindurch und nachher als Director der Příbramer Bergakademie befasste ich mich mit dem Studium des Vorkommens der nutzbaren Mineralien und ihrer Lagerstätten, und ich übergebe nun dem verehrten bergmännischen Publicum die Ergebnisse meiner Studien und Erfahrungen in der Hoffnung, dass das vorliegende Buch nicht allein Bergakademikern und Bergwerkszöglingen, überhaupt Studirenden des Berg-

wesens als Leitfaden wird dienen können, sondern dass es auch den Bergbeamten, Bergwerksleitern, Bergwerksverwandten, Geognosten und allen Freunden des Bergbaues und der Naturwissenschaften in vielen Beziehungen einigen Aufschluss über die verschiedenartigen Erscheinungen bei den Minerallagerstätten zu liefern im Stande sein werde. Dies war wenigstens das Bestreben des Verfassers.

Der geneigte bergmännisch geognostische Leser wird in dem Buche Manches finden, was von der bisher üblichen Auffassung und Behandlung abweicht, und auch einiges Neue. Dem Verfasser war vor Allem daran gelegen, die verschiedenartigen Lagerstätten der nutzbaren Mineralien, ohngeachtet ihrer mancherlei gegenseitigen Uebergänge, möglichst scharf von einander zu trennen und von jeder Art derselben, sowie von jeder ihrer Eigenschaften den Begriff möglichst sicher festzustellen. Man begegnet leider bei so vielen Bergbauen, ja selbst in umfangreichen Bergbezirken ganz falschen Bezeichnungen und Verwechslungen der Lagerstätten, namentlich der Lager mit Gängen, der Lager mit Stöcken und dergleichen mehr, welche Irrthümer ebenso nachtheilig auf den Bergbaubetrieb einwirkten und fortan noch einwirken, als sie auch auf die Wissenschaft üblen Einfluss nahmen und manche Begriffsverwirrung und unrichtige Voraussetzungen schon hervorriefen. Zur Hintanhaltung und Beseitigung dieser Irrthümer glaubt der Verfasser durch die vorgenommene Abtheilung des verschiedenartigen Vorkommens und durch Feststellung der Begriffe jedweder Art desselben, sowie auch durch eine umständliche Auseinandersetzung ihrer Eigenthümlichkeit und wichtigsten Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmale mit beizutragen.

Aus dem gleichen Grunde wurden denn auch als eine eigene Art von Lagerstätten aufgestellt und eingeführt die „plattenförmigen Erzausscheidungen und Anhäufungen", die man bisher nicht als solche erkannte und beachtete und bald als Lager, bald wieder als Gänge aufführte, oder auch als räthselhafte Vorkommnisse unerklärt und unbestimmt liess.

Mein Hauptbestreben ging ferner dahin, alle jene Erscheinungen hervorzuheben und auf jene Umstände hinzudeuten, welche auf das Auftreten der nutzbaren Minerallagerstätten überhaupt, und besonders auf deren Adel und Erzführung, oder auf deren Vertaubung und Störung irgend einen Einfluss auszuüben pflegen, damit wirklich in Verbindung stehen oder stehen könnten, um dem Bergmanne in vorkommenden Fällen möglichst viele Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Verhaltens seiner Lagerstätten behufs zweckmässiger Anordnung und Anlage der ober- und unterirdischen Arbeiten vorführen zu können. Deshalb wurden auch bei den Lagern und Flötzen die mancherlei Störungen und Unregelmässigkeiten, sowie auch bei den Gängen und Klüften die Vorgänge bei Bildung der Gebirgsspalten und

deren Einfluss auf das Verhalten der Gänge, dann die Verwerfungen und Ablenkungen und ihr Unterschied umständlich behandellt. Der geneigte bergmännische Leser wird mir dieses in Anbetracht des grossen Einflusses derlei Erscheinungen auf den Grubenhaushalt und selbst auf das Gedeihen und den Bestand der Bergbaue wohl zu Gute halten.

In Bezug auf die Entstehung und Bildung der verschiedenen Minerallagerstätten wurde das eigentliche chemische Gebiet nicht betreten, einestheils, weil ich mich hiezu nicht für berufen halte, hauptsächlich aber, weil die Erklärung der chemischen Vorgänge auf das Vorkommen jedes einzelnen nutzbaren Minerals und seiner Begleiter, und auf jede ihrer Lagerstätten abgesondert sich hätte erstrecken, und selbst die verschiedenen Oertlichkeiten mehr weniger hätten berücksichtigt werden müssen. Ein solches detaillirtes Verfahren würde aber vom eigentlichen mehr praktischen Zwecke, der Aufstellung eines Gesammt- und Hauptbildes des nutzbaren Mineralienvorkommens zu sehr abgeleitet haben. Es konnte und musste sich daher nur auf die Vorführung der gegenwärtig herrschenden Ansichten und auf die Andeutung der Hauptumrisse der vor sich gegangenen und noch vorgehenden Bildungsweisen beschränkt und musste jedes nähere Detail vermieden werden.

Bei der Angabe der Gebirgsgesteine und Gebirgsgebilde, welche nutzbare Minerallagerstätten beherbergen, wurden die charakteristischen Versteinerungen, die Leitpflanzen und Leitmuscheln nicht aufgeführt. Bei Jedem, der sich mit dem Studium des Vorkommens der nutzbaren Mineralien befasst und mit deren Aufsuchung und Ausrichtung zu thun hat, bei jedem Leser dieses Buches muss ja die Kenntniss der allgemeinen Lagerstätten, nämlich der Gebirgsgesteine und Gebirgsgebilde, sowie auch ihrer wichtigsten charakterisirenden Versteinerungen vorausgesetzt werden. Die Vorführung der letzteren konnte daher unterbleiben; denn sonst hätte man sich auch in eine Beschreibung aller Gebirgssteine und Gebirgsgebilde einlassen müssen, welche nur immer als Sitz der einen oder andern Minerallagerstätte bekannt sind. Dies hätte die Gränzen dieses Buches schon viel zu weit überschritten und ist ohnedies in jedem Lehrbuche der Geognosie zu finden. Wo es jedoch nothwendig und angezeigt erschien, auf die Beachtung der Versteinerungen hinzudeuten und dieselben namentlich anzuführen, wurde es nicht unterlassen.

Von Beispielen des Vorkommens wurden aus den bekannten verschiedenen Bergbauen nur jene gewählt und aufgeführt, über deren Richtigkeit kein oder die wenigsten Zweifel obwalteten, und auch nur so viele Beispiele, als zur näheren Erklärung oder zur Bestätigung einer aufgeführten Erscheinung oder dargelegten Ansicht hinreichend schienen. Dass man Grund hat, die Richtigkeit gar vieler Beispiele zu bezweifeln, die in manchen

Schriften bisweilen als Belege der einen oder andern Erscheinung angegeben sind, beweisen am deutlichsten die falschen Bezeichnungen und die Verwechslungen von Lagerstätten, die in manchen Bergbaubezirken gang und gäbe sind. Sehr viele der angeführten Beispiele wurden vom Verfasser durch eigene Anschauung in den Gruben selbst gesammelt, nicht aber vor den Mundlöchern und in Zechenhäusern von Beamten und Steigern oder Arbeitern eingeholt, wie es Manche zu thun pflegen und dies für Selbstanschauung ausgeben; viele verdanke ich den gefälligen Mittheilungen bergmännischer Freunde, auf deren Angaben ich vertrauen konnte und denen ich hiemit meinen wärmsten Dank ausdrücke. Die übrigen Beispiele wurden andern Werken und Büchern, den bergmännisch-geologischen Zeitschriften, Jahrbüchern u. dgl. entnommen, überhaupt den verschiedenen Quellen, welche der Verfasser zur Bearbeitung dieses Buches benützte. Sie sind zum Theil im Texte näher bezeichnet und wird sich auf die über nutzbare Minerallagerstätten bestehende Literatur berufen, von welcher in der nachfolgenden Zusammenstellung besonders derjenige Theil aufgeführt wird, der seit dem Jahre 1854 bis jetzt erschienen ist.

Wenn mit diesem Buche das angestrebte Ziel nicht erreicht werden sollte, so wird doch das bergmännisch-geognostische Publicum den guten Willen des Verfassers nicht verkennen, zur Kenntniss der nutzbaren Minerallagerstätten auch sein Scherflein beizutragen und hiemit dem Bergbaue nützlich zu sein.

Příbram, im Mai 1869.

Grimm.

Literatur.

Herr B. v. Cotta hat in seiner Lehre von den Erzlagerstätten (I. Aufl. Freib. 1855 S. 279—326) dasjenige bekannt gemacht, was bis zum Jahre 1854 in deutscher und zum Theil auch in französischer und englischer Sprache über die Erzlagerstätten im Allgemeinen und auch von einzelnen Ländern erschienen ist. Diese zahl- und umfangreiche Literatur hier wieder sämmtlich aufzuführen, würde der verehrte Leser kaum billigen. Der Verfasser zog es daher vor, anschliessend an die durch B. v. Cotta bekannt gegebene Literatur in der nachfolgenden Zusammenstellung nur das seit dem Jahre 1854 bis 1868 vornehmlich in deutscher Sprache Veröffentlichte zu ergänzen und darin zugleich aus der früheren Zeit nur jenes nachzutragen, was in dem Verzeichnisse des Herrn von Cotta nicht erwähnt worden ist. In

diesem Buche wurden aber nicht blos die Lagerstätten der Erze, sondern überhaupt aller nutzbaren Mineralien behandelt, während B. v. Cotta nur die Erzlagerstätten zum Vorwurf nahm. Darum musste auch die Literatur über die Lagerstätten des Graphit's, der Kohlen, der Salze, des Schwefels etc. mit aufgenommen werden, was v. Cotta nicht nöthig hatte. Diese Ergänzung geschah jedoch keineswegs im ganzen und vollsten Umfange, weil insbesondere über Stein- und Braunkohlen ausserordentlich viel geschrieben worden ist, sondern beschränkte sich mehr auf das Allgemeine und auf einige grössere Abhandlungen, um das ohnedies schon umfangreiche supplementäre Verzeichniss nicht noch weiter auszudehnen. Darin liegt auch der Grund, wenn man in dem Verzeichnisse auf manche Lücken stossen sollte.

Allgemeines und Theoretisches.

CH. TR. DELIUS. Anleitung zur Bergbaukunst. Abschnitt: Unterirdische Berggeographie. Wien 1773.

H. PINUS. De renarum metallicarum excoctione (Ed. 2.) II Vol. 36 tab. Vindobonae 1785.

FREIESLEBEN. Beiträge zur Naturgeschichte der Gänge von Moll's Jahrb. der Berg- und Hüttenk. IV, 2. Salzburg 1800.

BRUNNER's neue Hypothese von der Entstehung der Gänge. Leipzig 1801.

A. HELLMANN. Von dem geognostischen Vorkommen des Salzes und dessen Gewinnung. Berg- und Hüttenm. Zeitung. 1849.

M. A. BURAT. Die Steinkohle. Aus dem Französischen. Quedlinburg 1851.

CARL FR. NAUMANN. Lehrbuch der Geognosie. II. Bd. 1854.

B. COTTA. Die Lehre von den Erzlagerstätten. Freiberg 1854. 2. verb. u. verm. Auflage. 1859.

MOR. FERD. GAETZSCHMANN. Die Auf- und Untersuchung von Lagerstätten nutzbarer Mineralien. Freiberg 1856.

FOURNET. Ueberblick einer Theorie der Erzlagerstätten. Compte rend. 1856.

GRUNER. Essai d'une classification des principaux filons. 1856.

WARINGTON SMYTH. Ueber die Verwerfungen der Gänge durch Hebungen und unregelmässige Absätze. Berggeist. II. 1857. pag. 4.

BERGGEIST. Die Erzgänge. 1857. pag. 2.

W. CASTENDYCK und H. TASCHE. Einiges über Ablagerung von Eisensteinen mit Rücksicht auf die Einwirkung des Basaltes. Berggeist. 1858.

BERICHT über die erste allgem. Versammlung von Berg- u. Hüttenmännern in Wien im Jahre 1858 und zwar: ALOIS LILL v. LILIENBACH. Verhalten des Erzadels gegen die Teufe in dem Silber- und Bleibergwerke zu Příbram in Böhmen. Seite 12. — J. K. HOCHEDER. Ueber das Verhalten des Goldes gegen die Teufe in beiden Hemisphären. Seite 27 u. 44. — JOHANN GRIMM. Ansichten über die Abnahme des Adels in der Teufe bei Goldbergbauen. Seite 32.

BILLE. Bemerkungen über einige Steinsalzlagerstätten im Allgemeinen. 1859.

BERGGEIST. Die Gangtheorie vor 300 Jahren. 1859.

DAURRÉE (deutsch von Tasche). Ueber den Zusammenhang der Thermen von Plombières mit den Erzgängen und über die gleichzeitige Bildung der Zeolithe. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1859.

MACAULAY PUNNETT. Merkwürdiges Gangvorkommniss. Berg- u. Hüttenm. Zeitung. 1860.

OTTO VOLGER. Die Bedeutung des Ausgleichungsbestrebens der Lösungen für die Erzgänge und Lager. Berggeist. 1860 Nr. 62 pag. 507.

KRENSKI. Brandgebirge in Oberschlesien. Wochenschr. der schl. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 3. Jahrg. 1861. pag. 121.

BERGGEIST. Die nutzbaren Fossilien des Fichtelgebirges. 6. Jahrg. 1861. pag. 336.

HEYMANN. Entstehung d. Thoneisensteine. Bggst. 6. J. 1861. pag. 552.

NAPHTAQUELLEN-Brand in Pennsylvanien. Bggst. 6. J. 1861. pag. 361.

FOURNET. Zur Gangtheorie. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1862.

B. v. COTTA. Europa's Erzlagerstätten. Bggst. 1862. 7. J. pag. 36.

THEORIE der Gänge. Revue univ. des min. 6. J. 11. Bd. 1862.

HEYMANN. Ueber geschlossene Räume in den Felsen. Bggst. 8. J. 1863. pag. 223.

F. M. STAPFF. Ueber die Entstehung der Seeerze. Jern-Kontorets Annaler. 1863. pag. 67. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 25. J. 1866. pag. 72.

HERMANN VOGELSANG. Zur Theorie der Gangbildungen. Neues Jahrb. f. Min., Geo., Paläon. Z. 1863. pag. 30—83.

C. A. SICKEL. Notiz über ein eigenthümliches Veredlungsverhältniss. Berg- und Hüttenm. Ztg. 22. J. 1863. pag. 331.

Dr. FERD. WIEBE. Das gediegen Kupfer und das Rothkupfererz. Ein Beitr. zur Lehre von den Erzlagerstätten. Hamburg 1864.

Dr. GEINITZ, Dr. JLECK u. Dr. HARTIG. Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europa's. München 1865.

HANNS HOEFER. Setzt das Gold in die Tiefe? Oesterr. Ztg. f. B. u. Htt. 14. J. 1866. pag. 401.

JOHANN GRIMM. Ueber Gangablenkungen zum Unterschiede von Gangverwerfungen. Oest. Z. f. Bg. u. H. 14. J. 1866. pag. 121.

F. POŠEPNÝ. Betrachtungen über die Pflege des Studiums nutzbarer Minerallagerstätten. Oest. Z. f. Bg.- u. Httm. 14. J. 1866.

ENTSTEHUNG mächtiger Salzlager Europa's 1867. B.- u. Httm. Ztg. Nr. 24. 26. J. 1867. pag. 448.

M. BURAT. Gîtes calaminaires.

JOHANN GRIMM. Ueber das Verhalten des Goldes gegen die Teufe. Berg- u. Httm. Jahrb. der k. k. Bergak. 16. Bd. 1867.

C. F. ZINCKEN. Die Braunkohle und ihre Verwendung. Hannover 1867.

FRIED. MOHR. Geschichte der Erde. Bonn 1868.

Beschreibung von Minerallagerstätten einzelner Länder.

I. Sachsen.

C. G. A. WEISSENBACH. Abbildung merkwürdiger Gangverhältnisse aus dem sächsischen Erzgebirge. Mit 32 lith. Tafeln. Leipzig 1836.

HERMANN MUELLER. Die Erzlagerstätten des obern Erzgebirges und des Voigtlandes als Grundlage zur Erhebung des sächsischen Eisenhüttenwesens. Freiberg 1856. Engelhardt. Seite 8—36.

VORKOMMEN nutzbarer, insbesondere bergmännisch zu gewinnender Mineralien im Grossherzogth. Sachsen-Weimar-Eisenach. Bgwksfd. 21. Bd. 1857/8.

J. C. Freiherr v. BEUST. Ueber ein Gesetz der Erzvertheilung auf den Freiberger Gängen. Freiberg 1858. 1. u. 2. Heft.

J. C. Freiherr v. BEUST. Ueber die Erzführung der Freiberger Gänge als Bedingung ihrer Bauwürdigkeit. Bg.- u. Httm. Ztg. 18. J. 1859. Nr. 14.

J. C. Freiherr v. BEUST. Die Erzzonen im sächsischen Erzgebirge. (Separatabdruck aus der Bg.- u. Httm. Ztg. 1859).

HERMANN MUELLER. Ueber die Beziehungen zwischen Mineralquellen und Erzgängen im nördlichen Böhmen und Sachsen. (Separatabdruck von den Gangstudien.) Freiberg 1860.

HERMANN MUELLER. Der Erzdistrict v. Schneeberg. Gangst. 3. Bd. 1860.

EISENSTEINGAENGE im oberen sächsischen Erzgebirge. Bggst. 5. J. 1860. pag. 517.

J. C. Freiherr v. BEUST. Die Formation der barytischen Bleigänge in Südfrankreich nach Gruner, nebst Bemerkungen über das Auftreten der nämlichen Gangformationen im sächsischen Erzgebirge. Bg.- u. Httm. Ztg. 19. J. 1860.

J. C. Freiherr v. BEUST. Der geognostische Horizont der barytischen Bleigänge und ähnlicher Gangbildungen. B.- u. Httm. Ztg. 19. J. (1860) pag. 293.

J. C. Freiherr v. BEUST. Ueber die wahre Bedeutung der sogenannten Erzlager bei Schwarzenberg.

J. C. Freiherr v. BEUST. Das Vorkommen des Goldes in Sachsen betreffend. Gangstudien. 3. Bd. 1860.

B. v. COTTA. Altenberger Zinnstockwerk. (Auszug aus dessen Erzlagerstätten. 2. Aufl.) B.- u. H. Ztg. 19. J. 1860.

SCHEERER. Untersuchungen über die chemischen Processe bei der Bildung der Freiberger Erzgänge. Bggst. 7. J. 1862.

ALFRED WILH. STELZNER. Die Granite und Zinnerzlagerstätten von Geyer. Beiträge zur geognost. Kenntniss des Erzgebirges. 1. Heft. Freiberg 1865.

CARL HERM. MUELLER. Geognostische Verhältnisse und Geschichte des Bergbaues bei Schmiedeberg, Niederpöbel. Beiträge zur geogn. Kenntniss des Erzgebirges. 1867.

II. Böhmen, Mähren, österr. Schlesien.

J. HOENIGER. Kurze geschichtliche Darstellung des Goldbergbaues zu Obern-grund im k. k. Schlesien. J. d. geol. R. 2. Bd. 1851.

Dr. C. PETERS. Beschreibung des Kalk- und Graphitlagers bei Schwarzbach in Böhmen. J. d. geol. Reichsanst. 4. Bd. 1853.

ERZLAGERSTAETTEN bei Adamsthal und Rudolstadt im südlichen Böhmen. Oest. B.- u. Httm. Ztg. 1854. pag. 372.

JOHANN JOKÉLY. Beiträge zur Kenntniss der Erzlagerstätte bei Adamstadt und Rudolfstadt im südlichen Böhmen. Jhrb. d. g. Rchsanst. 5. Bd. 1854.

JOHANN GRIMM. Die Erzniederlage bei Příbram in Böhmen. B.- u. Httm. Jahrb. d. Mont. Lehranst. 5. Bd. 1856. pag. 93.

JOHANN JOKÉLY. Erzlagerstätten und Bergbau darauf im böhmischen Antheile des Erzgebirges und der benachbarten Gebirgszüge des Fichtelgebirges, Kaiserwaldes uud der nördlichen Ausläufer des Böhmerwaldes. J. der geol. Reichsanst. Sitzg. 1. April 1856. Bergwerksfreund. 20. Bd. 1857. pag. 97.

J. F. VOGL. Gangverhältnisse und Mineralreichthum Joachimsthals. Teplitz 1857.

F. H. ZIPPE. Merkwürdige Kupfererzlagerstätten in Böhmen. Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wissensch. 1858. Bggst. III. (1858) pag. 100.

JOHANN GRIMM. Die Kupfererzlagerstätten im nordöstlichen Theile Böhmens. B.- u. Httm. J. 7. Bd. 1858.

B. TURLEY. Ueber Eisensteinablagerungen bei Gayer in Mähren. (Mit Abbildungen.) Hartm. Ztsch. 17. Jhrg. (1858) pag. 149—152.

Dr. GURLT. Ueber die Kupfererzlagerstätten im böhmischen Riesengebirge in der Umgegend von Starkenbach. Bg.- u. Hm. Ztg. 17. J. 1858 Nr. 40.

FRANZ FOETTERLE. Gangverwerfung im Schlaggenwalder Gangbergbau. Jhrb. d. g. Reichsanst. 7. Bd. 1858. pag. 172.

HERMANN RUEDIGER. Die Störungen und die Gesteinkämme im Steinkohlenflötze bei Rappitz. B.- u. Httm. Jahrb. 7. Bd. 1858.

VERTHEILUNG der Erzzonen auf die verschiedenen Gesteinsarten des böhm. Erzgebirges. Berggeist. 4. Jhrg. 1859. pag. 159. Allg. Berg- u. Httm. Zeitschr. 1. Jhrg. 1859. pag. 145.

PAUL HERTER und EMIL PORTH. Das Erzvorkommen zu Rochlitz am Südabhange des Riesengebirges. 10. Bd. Jhrg. 1859.

JOHANN GRIMM. Die Antimonlagerstätten bei Mileschau und Schönberg (Krasna hora) in Böhmen. Oest. Ztschr. f. B.- u. Httm. 8. J. 1860. pag. 3.

JOHANN GRIMM. Die Antimonlagerstätten bei Mileschau und Schönberg (Krasna hora) in Böhmen. Oest. Ztschr. f. B.- u. H. 9. J. 1861. pag. 361.

JOHANN GRIMM. Ueber den alten Bergbau bei Kuttenberg. Berg- u. Httm. Jhrb. 10. Bd. 1861.

M. V. LIPOLD. Ueber die Eisensteinlager in der silurischen Grauwackenformation Böhmens. Oest. Z. f. B.- u. Httm. 10. Jhrg. 1862. pag. 173.

M. V. LIPOLD. Mittheilung über die Gänge in dem Eisensteinlager am Giftberge nächst Komorau in Böhmen. Oest. Z. f. B. u. H. 10. J. 1862. pag. 174.

JOHANN GRIMM. Beiträge zur Kenntniss der Erzniederlage bei Příbram. B.- u. Httm. Jahrb. d. k. k. Bergak. 11. Bd. 1862 und 12. Bd. 1863.

CONSTANTIN v. NOWICKI. Die Wiedergewältigung des alten Kupferbergbaues zu Graslitz in Böhmen. Prag bei J. G. Calve. 1862.

M. V. LIPOLD. Die Eisensteinlager der silurischen Grauwackenformation in Böhmen. Jahrb. d. g. Reichsanst. 13. Bd. 1863.

A. RUECKER. Zinnerzvorkommen von Schlaggenwald. Jhrb. d. geol. Reichsanst. 14. Jahrg. 1864.

JOH. GRIMM. Ueber den Goldbergbau zu Eule in Böhmen. B.- u. Httm. Jahrb. d. Mont. Lehranst. 13. Bd 1864.

JOHANN GRIMM. Ueber die geognostischen Verhältnisse und die Erzlagerstätten der Gutglückzeche zu Ober-Lischnitz in Böhmen. B.- u. H. J. d. Mont. Lehranst. 13. Bd. 1864.

G. LAUBE. Die Erzlagerstätten von Graupen in Böhmen. Jahrb. der geol. Reichsanst. 14. Jahrg. 1864.

FRANZ BABANEK. Die neuen Gangausrichtungen in Příbram. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 14. Bd. 1864.

JOHANN GRIMM. Ueber die Grünsteine in der Erzniederlage und Umgebung von Příbram. Jahrb. der Bergak. 15. Bd. 1865.

VICTORIN NOBAK. Böhmens Graphit. Prag 1865.

GRAPHIT (der böhmische). Oesterr. Ztg. f. B.- u. H. 13. Jahrg. 1865.

Ueber das Vorkommen des Graphits in Niederösterreich und Böhmen. Oesterr. Ztg. f. B.- u. Httm. 14. J. 1866.

ANTON RUECKER. Die Mieser Bergbauverhältnisse im Allgemeinen, nebst specieller Beschreibung der Frischglückzeche. Oesterr. Ztschr. f. B.- u. H. 15. Jahrg. 1867. pag. 272.

C. BALLING. Die Eisensteine der k. k. Montanherrschaft Zbirow. Oest. Z. f. B.- u. Httm. 15. Jahrg. 1867. pag. 254.
JOHANN GRIMM. Ueber das Verhalten der Eisensteingänge zu Žežic, in der Bergebene Troják und am Vojnaberge nächst Přibram. Oest. Z. f. B.- u. H. 15. Jahrg. 1867.
Dr. HALLWICHS. Das Zinnerzvorkommen zu Graupen und Obergraupen und Art und Weise des Bergbaues daselbst in alter und neuer Zeit. Oest. Z. f. B.- u. Httm. 16. Jahrg. 1868.

III. Oesterreich, Steyermark, Tyrol, Illirien, Salzburg, Kärnthen, Krain.

LUD. ZEUSCHNER. Ueber die Differenz der Entstehung der Steinsalzablagerungen in den Karpathen und in den Salzburger Alpen. Bg.- u. Httm. Ztg. Nr. 11. 1851.
LUD. ZEUSCHNER. Ueber die Verschiedenheit der Entstehung der Salzablagerungen in den Karpathen und in den Salzburger Alpen. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1. Bd. 1850.
A. v. MORLOT. Ueber die geol. Verhältnisse von Raibl. Jahrb. der geol. Reichsanst. 1. Bd. 1850.
FR. v. HAUER, L. ZEUSCHNER. Salzablagerungen in den Alpen und Karpathen. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1. Bd. 1850.
Dr. R. KOPETZKY. Kohlen und Brauneisensteine bei Görz. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 2. Bd. 1851.
J. ROSSIWAL. Kohlenablagerung von Johnsdorf in Steyermark. J. d. geol. Reichsanst. 4. Bd. 1853.
M. V. LIPOLD. Vorkommen der Bleierze im Bergbaue Unterpetzen in Kärnthen. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 4. Bd. 1855.
FRIED. MIMICHSDORFER. Geologisches Vorkommen am Hüttenberger Erzberge in Kärnthen. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 4. Bd. 1855.
FR. v. HAUER. Das Quecksilbervorkommen bei Cividale in der Provinz Udine. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 4. Bd. 1855.
Dr. Ritter v. ZEPHAROVICH. Die Erzlagerstätten im Ljupkova-Thale des illyrisch-banater Grenzregimentsbezirkes. Oest. Z. f. B. u. H. 1857. pag. 12.
VINC. PIČHLER. Das Vorkommen und die Verwendung der alten Kohle (Anthracit) bei Turach in Steyermark. B.- u. Httm. Jahrb. 6. Bd. 1857.
Ueber die Eisensteinführung gewisser Diluviallehme in Unterkrain. Oesterr. B.- u. Httm. Ztg. 7. Jahrg. 1859. pag. 21—27.
HERMANN AIGNER. Die Nickelgrube nächst Schladming in Obersteyermark. B.- u. Httm. Jahrb. d. Bergakad. 9. Bd. 1860.
THEODOR HAUPT. Bemerkungen über die Erzformation in Röhrer Bichl in Tyrol. B.- u. Httm. Ztg. 21. J. 1862. pag. 385.

B. v. COTTA. Der Pfundererberg bei Klausen in Tyrol. Berg- u. Hüttm. Ztg. 21. Jahrg. 1862. pag. 377.

F. M. STAPFF. Ueber das Erzvorkommniss am Kleinkogl in Tyrol. B.- u. Httm. Ztg. 21. Jahrg. 1862. pag. 134.

KARL F. PETERS. Einige Bemerkungen über die Blei- und Zinkerzlagerstätten Kärnthens. B.- u. H. Ztg. 22. J. 1863. pag 125.

B. v. COTTA. Ueber die Blei- und Zinkerzlagerstätten Kärnthens. B.- u. H. Ztg. 22. J. 1863. pag. 9.

PAUL POTIOREK. Ueber die Erzlagerstätten des Bleiberger (Kärnthen) Erzberges. Oest. Ztg. f. B. u. H. 11. J. 1863. pag. 373.

Ueber die Blei- und Zinkerzlagerstätten Kärnthens. Oesterr. B.- u. Httm. Ztg. 11. J. 1863. p. 173.

M. V. LIPOLD. Ueber die Blei- und Zinkerzlagerstätten Kärnthens. J. d. g. R. 13. Bd. 1863. pag. 25—26.

F. Freiherr v. ADRIAN. Das Eisensteinvorkommen am Kohlberg und Kögelanger bei Trofaiach in Steyermark. Oest. Ztg. f. B.- u. H. 11. Jahrg. 1863. pag. 19.

AD. PICHLER. Der Oetzthaler Stock in Tyrol. J. d. g. R. 1865.

F. M. STAPFF. Geognostische Notizen über einige alpinische Kupfererzlagerstätten. B.- u. H. Z. 24. J. 1865. pag. 6.

HANNS HOEFER. Das Braunkohlenvorkommen in der Schauerleiter bei Wiener-Neustadt. Verhandlung. d. g. R. 1868.

Dr. EDUARD v. MOJSISOVICS. Ueber d. Salzberg v. Aussee in Steyermark.

Derselbe. Umgebungen von Hallstadt. Der Salzberg von Ischl.

Derselbe. Ueber die geol. Verhältnisse am Dürenberg bei Hallein.

Ders. Gliederung der Trias in der Umgebung des Haller Salzberges in Tyrol.

VERHANDLUNGEN der k. k. geol. Reichsanstalt. 1868.

JOSEF TRINKER. Das Vorkommen der Kohlen in älterer Formation der Tyroler Alpen.

ALOIS R. SCHMIDT. Geognostisch-bergmännische Skizzen über die Erzlagerstätten Tyrols. B.- u. Httm. Ztg. 1867. 1868.

IV. Schlesien und die Lausitz.

W. SCHULTZ. Bemerkungen über das Vorkommen des Bleiglanzes, Brauneisensteins und Galmeies bei Tarnowitz. Hammeln 1813.

WEBSKY. Ueber die Bildung der Galmeilagerstätten in Oberschlesien. Sitzg. der deutschen geol. Gesellsch. Brgwksfd. 20. Bd. 1857. pag. 712.

BERGGEIST. Ueber Zinkerzlagerstätten in Oberschlesien. 1859. 4. Jahrg.

TANTSCHER. Ueber den Charakter der Galmeilagerstätten in Oberschlesien. J. f. M. G. P. 1864.

V. Thüringen und Mansfeld.

BAEUMLER. Ueber das Vorkommen von Nickelerzen im Mansfeld'schen Kupferschiefergebirge. Ztschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1857. 9. Bd. 1. Hft.

H. MENTZEL. Ueber die Lagerungsstörungen des Kupferschieferflötzes in der Grafschaft Mansfeld. Bg.- u. Httm. Ztg. 23. Jahrg. 1864.

J. BISCHOF. Die Steinsalzwerke bei Stassfurt. Halle 1864.

BERGGEIST. Das Steinsalzlager zu Sperenberg bei Berlin. 1868.

VI. Harz und Umgebung.

BRUNO KERL. Die Oberharzer Silber-, Blei- und Kupfererzgänge und die darauf bauenden Gruben. B.- u. Httm. Ztg. 18. J. 1859. pag. 421.

BRUNO KERL. Die in den Oberharzer Gängen vorkommenden Mineralien. Berg- u. Httm. Ztg. 18. Jahrg. 1859. pag. 21.

B. v. COTTA. Ueber die Kieslagerstätte am Rammelsberge bei Goslar. Berg- u. Httm. Ztg. 23. Jahrg. 1864. pag. 369.

B. v. COTTA. Ueber die sogenannten Gangthonschiefer von Clausthal. Berg- u. Httm. Ztg. 23. Jahrg. 1864. pag. 393.

Dr. HERMANN CREDNER. Geogn. Beschreibung des Bergwerksdistrictes von St. Andreasberg. Berlin 1865.

C. F. SCHUETZE. Mittheilungen über den Versuchsbergbau auf edle Erze am Giepenbache im Forstrevier Tanne auf dem Harze. Berggeist. 10. Jahrg. 1865. pag. 203.

KLOSS. Die Erzgänge des III. Burgstädter Revieres (der Gruben Herzog Wilhelm, Anna, Eleonore) bei Clausthal. B.- u. H. Z. 24. J. 1865. pag. 381.

OSTMANN. Ueber die Harzer Gänge. Karstens Archiv. 5. Bd. pag. 33.

GRODEGG. Ueber die Erzgänge des nordwestl. Oberharzes. Berlin 1867. Berg- u. Httm. Ztg. Jahrg. 1867. pag. 303.

BERGGEIST. Eisensteinlagerstätten bei Hüttenrode am Harz. 12. Jhrg. 1867. pag. 367.

L. BRANDES. Eisensteinlagerstätten bei Hüttenrode am Harz. Bgg. 12. J. 1867.

BORCHERS. Gangkarte von Clausthal. 1867.

VII. Rheinpreussen, Westphalen, Nassau und Grossherzogthum Hessen

BERGGEIST. Ueber das Vorkommen von Eisenerzen und deren Gewinnung im östl. Theile der Provinz Oberhessen. 1857.

RICHARD PETERS. Ueber den Spatheisenstein der westphälischen Steinkohlenformation. Hartm. Ztschr. 16. Jahrg. 1857.

BERGGEIST. Kohleneisenstein Westphalens. 3. Jahrg. 1858.

Dr. OTTO VOLGER. Lagerungsverhältnisse und Entwicklungsgeschichte der Braunsteine und Manganerze, insbesondere derjenigen des Lahngebietes. Bggst. 5. Jahrg. 1860. pag. 636.

BERGGEIST. Die Eisenerzlagerstätten in der Eifel. 11. Jahrg. 1866.

C. DIESTERWEG. Beschreibung der Bleierzlagerstätten am Bleiberge bei Commern. Ztschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preuss. Staate. 14. Bd. 1866. pag. 159.

GENESIS der Bleierze im Buntsandstein des Bleiberges bei Commern. Bggst. 12. Jahrg. 1867. pag. 80, 83 u. 91.

THEODOR HUNDT. Ueber die Gänge im Allgemeinen von Siegenlande. Ztschr. des Vereins deutscher Ingenieure. 11. Bd. 1867.

C. HABER. Genesis der Knoten im Buntsandsteine des Bleiberges bei Commern. Bggst. 12. Jahrg. 1867. pag. 80—91.

G. WUERTTENBERGER. Ueber die Zechsteinformation, deren Erzführung in dem untern Buntsandstein bei Frankenberg in Kurhessen. Neues Jahrb. f. Min., Geol., Paläon. 1867.

VIII. Baden, Rheinpfalz, Würtemberg.

BERGGEIST. Die nutzbaren Fossilien Würtembergs. 7. Jhrg. 1860. pag. 309.

CARL CLAUSS. Die Galmeilagerstätten der Muschelkalkformation der Umgegend von Wiesloch in Baden. Mannheim 1860. Mit 2 lith. Taf. Auszug. Berg- u. Httm. Ztg. 19. Jahrg. 1860. pag. 495.

IX. Baiern.

GRAFF. Das Vorkommen wichtiger Eisenerzlagerstätten in der Nähe von Frankenburg auf den Fluren von Langenstrieges, Mühlbach und Hausdorf. Hartm. Ztschr. 17. Jahrg. 1858. pag. 331—332.

BERGGEIST. Die Eisenerzlagerstätten des bairischen und sächsischen Voigtlandes. 6. Jahrg. 1861. pag. 279.

STEIN. Ueber das Auftreten von Eisenerzen im Buntsandstein der Maingegend bei Aschaffenburg. Berg- u. Httm. Ztg. 1861. pag. 177.

BERGGEIST. Bergwerksindustrie Oberfrankens. 12. Jhrg. 1867. pag. 256.

X. Schweiz und Savoyen.

J. C. DEICKE. Ueber das Vorkommen der Eisenerze und die Eisenproduction in der Schweiz. Hartm. Ztschr. 17. Jahrg. 1858. pag. 329.

J. C. DEICKE. Ueber das Vorkommen des Goldes in der Schweiz. Berg- u. Httm. Ztg. 18. Jahrg. 1859.

AD. OSSENT. Ueber die Erzlagerstätten im Anniviersthale und den Hüttenbetrieb zu Siders im Canton Wallis. Berg- u. Httm. Ztg. 1868.

XI. Ungarn, Siebenbürgen, Galizien, Bukowina.

FICHTEL. Geschichte des Steinsalzes in Siebenbürgen. 1780.

J. N. HRDINA. Geschichte der Wieliczkaer Saline. 1842.

A. v. MORLOT. Ueber die geologischen Verhältnisse von Radoboj in Kroatien. Jahrb. der geol. Reichsanst. 1. Bd. 1850.

FRANZ FOETTERLE und ANT. HAUCH. Lagerungsverhältnisse und Abbau des Steinsalzlagers zu Bochnia. Jahrb. der geol. Reichsanst. 2. Bd. 1851.

JOH. GRIMM. Einige Bemerkungen über die geognostischen und bergbaulichen Verhältnisse von Vöröspatak in Siebenbürgen. Jahrb. der geol. Reichsanst. 3. Bd. 1852.

JOH. GRIMM. Ueber die Goldseifen in Siebenbürgen, Ungarn und Böhmen. Oest. Berg- u. Httm. Ztschr. 2. Jahrg. 1854.

LEO STRIPPELMANN. Bemerkungen über das Vorkommen von erzführenden Gängen in dem Trojagaer Gebirge bei Borsabanya in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 3. Jahrg. 1855.

B. v. COTTA. Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina. Jahrb. der geol. Reichsanst. 6. Bd. 1855.

OTTO Freih. v. HINGENAU. Geologisch-bergmännische Skizze des Bergamtes Nagyág. Jahrb. der geol. Reichsanst. 8. Bd. 1857.

JOHANN GRIMM. Ueber die Erzniederlage und den Bergbau zu Faczebaja in Siebenbürgen. Berg- u. Httm. Jahrb. 6. Bd. 1857.

ANT. RIEGEL. Die Eisenerze in Fünfkirchen. Oesterr. Berg- u. Httm. Ztg. 6. Jahrg. 1858.

FERD. Freiherr v. ADRIAN. Bemerkungen über die Erzlagerstätten des Zipser und Gömörer Comitates. Oest. Berg- u. Httm. Ztschr. 6. Jahrg. 1858.

v. RICHTHOFEN. Ueber die edlen Erzlagerstätten im ungarischen Trachytgebirge. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1859.

FRANZ HERBICH. Ueber die Rotheisensteine von Also-Rakos und Vargyas in Siebenbürgen. Oest. Berg- u. Httm. Ztg. 7. Jahrg. 1859.

ANTON HAUCH. Schmölnitzer Kupferlager und Gewinnung von Kupfer und Cementwässern. Oest. Zt. f. Berg- u. Httm. 8. Jahrg. 1860.

B. v. COTTA. Ueber die Eisenerzlagerstätten von Kowaszna in Siebenbürgen. Oest. Zt. f. Berg- u. Httm. 9. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Die Erzgänge von Schemnitz in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Die Erzlagerstätten von Herrengrund bei Neusohl in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Ueber die Schwefelgrube von Kalinka in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Ueber das Antimonerzvorkommen von Magurka in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Ueber die Erzlagerstätten von Nagybánya, Felsöbánya u. Kapnik in Ungarn, Rodna und Oláhláposbánya in Siebenbürgen. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Das Realgar- und Auripigment-Vorkommen zu Tajova unweit Neusohl in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Erzlagerstätten von Dobschau in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Ueber die Erzlagerstätten von Offenbánya in Siebenbürgen. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Zinnoberlagerstätten von Szlana in Ungarn. Berg- u. Hüttenm. Ztg. 20. Jhrg. 1861.

B. v. COTTA. Kieserzlagerstätten von Schmölnitz in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Die Goldlagerstätten von Vöröspatak in Siebenbürgen. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Ueber die Erzlagerstätten von Nagyág in Siebenbürgen. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

G. FALLER. Vorkommen von Quarzgeschieben im Grüner Gange (Schemnitz in Ungarn). Oest. Ztg. für Berg- u. Httm. 9. Jahrg. 1861.

K. RADIG. Ueber die Gangverhältnisse in Arany Idka. Oest. Ztg. f. Berg- u. Httm. 9. Jahrg. 1861.

BERGGEIST. Vorkommen von Naphthaquellen in Galizien. (Geol. Reichsanst. Sitzg. im März 1862.) 7. Jahrg. 1862.

GUSTAV FALLER. Neues Zinnobervorkommen in Schemnitz. Oest. Ztg. f. Berg- u. Httm. 10. Jahrg. 1862.

G. WALACH. Zu B. v. Cotta's Werk über die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. Ztschr. d. öst. Ing.-Vereins. 14. Jahrg. 1862.

JOHANN GRIMM. Ueber das Vorkommen von Gold in dem Biharer Gebirge Siebenbürgens. Oest. Ztschr. f. Berg- u. Httm. 11. Jahrg. 1863.

EDUARD WINDAKIEWICZ. Die Gangverhältnisse des Grüner Ganges in Schemnitz und seine Erzführung. 14. Bd. 1864.

Die Chromerze des Banats. Oest. Ztschr. f. Berg- u. Httm. 12. Jahrg. 1864.

JOS. SCHUBERT. Ueber das Vorkommen des Ozokerits und der ihm verwandten Mineralien und deren Gewinnung in Galizien. B.- u. Httm. Jhrb. der Mont. Lehranst. 13. B. 1864.

J. L. KLEINSCHMIDT. Die Kupfer- und Silbererzlagerstätten der Matra in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 25. Jahrg. 1866. Oest. Ztschr. f. Berg- u. Httm. 14. Jahrg. 1866.

HANNS HOEFER. Beiträge zur Kenntniss der Trachyte und der Erzniederlage zu Nagyág in Siebenbürgen. Jahrb. der geol. Reichsanst. 16. Bd. 1866.

B. v. COTTA. Die Goldgänge von Iloba im nördlichen Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 25. Jahrg. 1866. Oest. Ztschr. f. Berg- u. Httm. 14. Jhrg. 1866.

B. v. COTTA. Die Kupfer- und Silbererzlagerstätten der Matra in Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 25. Jahrg. 1866.

B. v. COTTA. Ueber die Erzlagerstätten von Turcz im nördlichen Ungarn. Berg- u. Httm. Ztg. 25. Jahrg. 1866.

F. Freih. v. ADRIAN. Die Erzlagerstätten der Matra. Oest. Berg- u. Httm. Ztg. 14. Jahrg. 1866.

F. Freih. v. ADRIAN. Schemnitz- und Kremnitzer Trachytstock. Jhrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 16. Bd. 1866.

EDUARD WINDAKIEWICZ. Gold- und Silberbergbau zu Kremnitz in Ungarn. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 16. Bd. 1866.

HEINRICH FESSL. Paragenesis der Gangmineralien aus der Umgegend von Schemnitz. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 16. Bd. 1866.

M. V. LIPOLD. Der Bergbau von Schemnitz in Ungarn. Jahrb. der geol. Reichsanst. 17. Bd. 1867.

FR. POŠEPNY. Schichtung des Siebenbürgischen Steinsalzes. Verhandlung d. k. k. geol. Reichsanst. 1867.

FR. POŠEPNY. Studien aus dem Salinengebiet Siebenbürgens. Verhandl. der k. k. Reichsanst. 1867.

JOHANN GRIMM. Die Erzniederlage und der Bergbau zu Offenbánya. Berg- u. Httm. Jahrb. 17. Bd. 1867.

P. J. KREMNITZHKY. Ein Beitrag z. Kenntniss d. Minerallagerstätten Siebenbürgens. Oest. Ztg. f. Berg- u. Httm. 15. Jahrg. 1867.

FOETTERLE. Die Chlorkalium-Ablagerung (Sylvin) zu Kalusz in Galizien. Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1868.

ANT. v. KRIPP. Steinsalzlager zu Kalusz in Galizien. Soolen u. Salinenproducte. Berg- u. Httm. Ztg. 1868.

GUSTAV FALLER. Reisenotizen über einige wichtigere Metallbergbaue Oberungarns. Berg- u. Httm. Jahrb. der k. k. Bergakad. 17. Bd. Jhrg. 1868.

LUDWIG ZEUSCHNER. Ueber die Verschiedenheit der Entstehung von Salzablagerungen in den Karpathen und in den Alpen. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. 1. Bd. 1868.

XII. Skandinavien und Finnland.

MEYER. Beiträge zur Kenntniss des Eisenhüttenwesens in Schweden. Ueber Diluvialeisenerze. 1829.

AXEL ERDMANN. Versuch einer geol.-mineral. Beschreibung des Kirchspiels Tunaberg in Südermannland. Aus dem Schwedischen von Dr. Fr. Creplin. Stuttgart 1851.

BRAUN. Blendablagerungen in Schweden. Bggst. 2. Jahrg. 1857.

MUELLER. Ueber die Skutteruder Kobaltbergwerke in Norwegen und die unter dem Namen Fallbänder bekannten Lagerstätten. Hartm. Z. 17. J. 1858.

Dr. A. GURLT. Ueber die Erzlagerstätten zu Kongsberg in Norwegen. Hartm. Ztg. 17. Jahrg. 1858.

B. TURLEY. Ueber Lage und Entstehung der schwedischen Erzniederlagen. Berg- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

F. M. STAPFF. Die Fahluner Erzlagerstätten. Verhandlungen des bergmännischen Vereins zu Freiberg. Bggst. 6. Jahrg. 1861.

TH. KIERULF und TELLEF DAHLL. Ueber das Vorkommen der Eisenerze bei Arendal, Näs und Krageró. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1862.

TH. SCHEERER. Ueber die Kupfererz-Gangformation Tellemarkens in Norwegen. Berg- u. Httm. Ztg. 1863. pag. 157.

L. J. IGELSTROEM. Ueber das Vorkommen von gediegen Blei in den Eisen- und Manganerzlagerstätten von Pajsberg in Wermland (Schweden). Berg- u. Httm. Ztg. 25. Jahrg. 1866.

HEINR. STECHLER. Besuch der mächtigen Magneteisensteinvorkommen zu Gränzesberget in Westernbergslag, Province Dalarne in Schweden. Berg- u. Httm. Ztg. 26. Jahrg. 1867.

XIII. Britische Inseln.

MOISSENET. Ueber die Lagerungsverhältnisse der Bleierze in dem Kohlenkalksteine der englischen Provinz Flintshire. Annal. de min. Ser. V. 11. Bd. pag. 351.

BERGGEIST. Vorkommen der Zinnerze in Cornwallis. 6. Jahrg. 1861.

BERGGEIST. Ueber das Vorkommen von Eisenerzen in England. 8. Jhrg. 1863.

MOISSENET. Ueber die Vertheilung der Gänge von Cornwall und Devonshire in Bezug auf die Richtung der Gebirgsketten. An. d. min. T. III. 1863. Allg. Berg- u. Httm. Ztg. (bearbeitet von Stiehler) 5. Jahrg. 1863.

XIV. Belgien.

BUCLOUX. Bemerkungen über die Erzlagerstätten im nördlichen Theile der Provinz Namur. Ann. d. trav. publ. de Belg. T. 8. 1849 u. 1850.

GEOFFROY. Ueber die Manganerzlagerstätten zu Marchin. Ann. de trav. publ. de Belgique. Tom. 17. 1858—1859.

XV. Frankreich.

FOURNET. Ueber die Erzgänge im Dep. Aveyron (deutsch von Cotta).

CARMAUX. Untersuchungen über die Erzlagerstätten des Aveyron und über Verhalten zu d. pluton. Gebirgsarten. Ann. d. m. Ser. V. Bd. II. 1852.

M. LAN. Descript. des gîtes metalliféres de la Lozère et des Cevennes occid. Ann. des mines. Tom. VI. 1856. Deutsch. Auszug. Gangst. 3. Bd. 1860.

RIVOT. Ueber die Gänge von silberhaltigem Bleiglanz zu Viales im Lozére-Departement. Annales des mines. 7. Ser. T. IV. livr. 5. 1863.

MUSSY. Ueber die Erzlagerstätten des Arrondissement von St. Girons (Pyreneen). Bull. de la soc. de l'ind. min. T. X. liv. 2 1864.

C. SIMON. Kupfer- und Bleierzablagerungen im bunten Sandsteine u. Vogesensandsteine der Umgegend von Saarlouis St. Avold. Berg- u. Httm. Ztg. 25. Jahrg. 1866.

A. BURAT. Les houillères de la France. 1866.

XVI. Spanien und Portugal.

J. F. L. HAUSMANN. Ueber die Erzlagerstätten und Kupfergewinnung in Rio Tinto in Spanien. Studium des Göttingischen Vereins bergmänn. Frde. 7. Bd. 1858.

Die Zinkerze aus der spanischen Provinz Santander. Bggst. 4. Jahrg. 1859. Bgwksfd. Bd. 22. 1859.

F. SCHOENISCHEN. Die Schwefelkieslagerstätten der Provinz Huelva. Mit Abbildungen. Berg- u. Httm. Ztg. 22. Jahrg. 1863.

F. SCHOENISCHEN. Galmeivorkommen auf d. cantabrischen Küste v. Spanien. Mit Abbild. Berg- u. Httm. Ztg. 22. Jahrg. 1863.

J. GUSTAV KLEMM. Das Vorkommen und die Gewinnung des Quecksilbers im Norden von Spanien. Berg- u. Hüttm. Ztg. 26. Jahrg. 1867.

J. GUSTAV KLEMM. Das Vorkommen des Goldes im mittleren Spanien. Berg- u. Httm. Ztg. 26. Jahrg. 1867.

J. GUSTAV KLEMM. Der Bergbau in Sierra-Almagrera in Spanien. Berg- u. Httm. Ztg. 1867 u. 1868.

XVII. Italien.

Dr. WILHELM FUCHS. Einige Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse der Venetianer Alpen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. v. J. 1850. 2. Abth. pag. 452—464.

A. CAILLAUX. Études sur les mines de la Toskane. Bullet. de la soc. de l'ind. min. 2 T. 1856/7.

do. do. 3 T. 1857/8.

do. do. 4 T. 1858/9.

L. GRUNER. Note concernant l'age de gîtes plombeux de la Toskane. Bullet. de la soc. de l'ind. min. 2 T. 1856/7.

CAILLAUX. Die Kupferzlagerstätten im Grossherzogthum Toskana. Bullet. de la soc. de l'ind. min. 3. Bd. pag. 216 und 4. Bd. pag. 153. Ueber die geschichteten Formationen der Maremnen Toskana's.

F. M. STAPFF. Ueber das Vorkommen von Quecksilbererzen zu Vall'alta in den Venetianer Alpen. Mit Abbild. B.- u. Httm. Ztg. 20. Jahrg. 1861.

B. v. COTTA. Agordo. Mit Abbild. B.- u. Hüttm. Ztg. 21. Jahrg. 1862.

BRUNO WALTER. Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätte von Agordo. Oest. Z. f. B.- u. Httm. 11. Jahrg. 1863.

F. M. FRIESE. Notiz über den Kiesstock zu Agordo. Oesterr. Z. f. Berg- u. Httm. 11. Jahrg. 1863.

XVIII. Russland.

SAPALSKI. Ueber die Schwefellagerstätten in der Nähe des Dorfes Abano im Gouvernement Tiflis. Bgwksfd. 20. Bd. 1857. pag. 537.

BARBOT de MARNI. Geognostischer Umriss einiger merkwürdigen Goldseifen am Ural.

C. AUBEL. Beobachtungen, Resultate bei der Untersuchung der Platin- und Goldseifen am Ural. Bggst. 12. Jahrg. 1867.

EDUARD NEUBERT. Die Kupfererzlagerstätten der Kargalinskischen Steppe im russischen Gouvernement Orenburg. Mit Abbild. Berg- u. Httm. Ztg. 22. Jahrg. 1863.

C. R. FOERSTER. Notizen über den Kupferbergbau der Kargalinskischen Steppe. Berg- u. Httm. Ztg. 1868.

XIX. Asien.

KLOOS. Vorkommen und Gewinnung des Goldes auf der Insel Borneo. Berg- u. Httm. Ztg. 24. Jahrg. 1865. pag. 317.

XX. Nordamerikanische Staaten.

Ueber die Kupfererzlagerstätren am Obersee in den nordamerikanischen Freistaaten. Hartm. Ztg. 15. 1856.

TRASK. Ueber die Goldlager von Californien. Oest. B.- u. Httm. Ztg. 1857. 5. Jahrg. Nr. 38. Bggst. 2. Jahrg. 1857. pag. 336.

THEVENET. Ueber die gold- und platinführenden Lagerstätten von Oregon. Ann. de min. Tom. 16. 5a. 5. 1859.

RAMDOHR und RIEHN. Die Placeres und goldführenden Gänge Californiens, deren Reichhaltigkeit und gegenwärtige Bearbeitungsweise v. Carnall. Z. IV. 1857. pag. 104.

OSCAR M. LIEBER. Die ihres Eisengehaltes abbauwürdigen itakolumitischen und talkschiefrigen Gesteine Süd-Carolina's. Hartm. Z. 16. 1857. p. 241.

Dr. OTTO DIEFFENBACH. Vorkommen und Verwerthung von Zinkerzen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Bggst. 3. Bd. 1858. pag. 98.

OSCAR M. LIEBER. Gangstudien in Süd-Carolina. Berg- u. Httm. Ztg. 18. Jahrg. 1859. pag. 467.

H. A. TAPPE. Eisenerze in Nordamerika. All. B.- u. Httm. Ztg. 2. Jahrg. 1860. pag. 370.

J. D. WHITNEY. Die Bleierzlagerstätten des Missisippithales. Raport on the Geolog. Surv. of the State of Jowa. Vol. 1. im Mining. Magaz. Dec. 1859 u. Jan. Febr. 1860. B.- u. Httm. Ztg. 19. J. 1860. pag. 317 in Auszug.

JULIUS BORIE'S. Der obere See und seine Kupfererzlagerstätten auf dem südlichen oder amerikanischen Ufer. Bearbeitet von Stiehler. Allg. Berg- u. Httm. Ztg. 4. Jahrg. 1862. pag. 36.

Dr. HERMANN CREDNER. Die Goldregion Virginiens. B.- u. Httm. Ztg. v. Bruno Kerl. Nr. 17. Jahrg. 1866.

Die Anthracit-Lagerstätten von Pennsylvanien. Mech. Mag. Nov. 1865. Polyt. Centralbl. Jahrg. 1866.

Dr. v. RICHTHOFEN. Lage des Bergbaues in Californien. Z. f. B.- u. Httw. im preuss. Staate. 15. Bd. 1867.

Graphitlagerstätten Californiens. Dingl. Polyt. Journal. 1868.

J. ARTHUR PHILLIPS. Ueber das Gold und sein Vorkommen in Californien. Berg- u. Httm. Ztg. 27. Jahrg. 1868.

E. F. DUERRE. Mittheilungen über die neuentdeckten Zinnerzlagerstätten in Missouri. B.- u. Httm. Ztg. 1868.

J. L. KLEINSCHMIDT. Mittheilungen aus Montana. B. u. Httm. Ztg. 1868.

GANGSTUDIEN. 3. Bd. 1860 und zwar: OSCAR LIEBER. Der Itacolumit, seine Begleiter und Metallführung. — OSCAR LIEBFR. Ueber das Goldvorkommen in Nord-Carolina. — Dr. GENTH. Ueber Goldablagerungen.

XXI. Peru und Bolivia.

COMNYNET. Ueber die Goldseifen im Thal von Tipuani in Bolivien. Annal. d. min. Ser. V. Bd. 13. pag. 155.

XXII. Brasilien.

VIRGIL v. HELMREICHEN. Ueber das Voıkommen der Demanten in Brasilien. Wien 1846.

VIRGIL v. HELMREICHEN. Die goldführenden Quarzgänge bei Sta. Rita in Brasilien. Bernhardt. Jahrb. f. M. 1849. pag. 349.

ROB. WENDEBORN. Ueber das Goldvorkommen von Montes aureos in Nord-Brasilien. Berg- u. Httm. Ztg. 1868.

XXIII. Australien.

CLARKE. Die Goldlager von Neu-Wales in Australien. An. de min. T. 16. ser. 6. livr. 1859.

Inhalt.

Seite

Einleitung. Gebirgsgesteine oder allgemeine Minerallagerstätten; vorwaltende Gebirgsglieder; Gesteine der besonderen Minerallagerstätten, untergeordnete Gebirgsglieder; erz- oder mineralführende Gebirgsgesteine; besondere Mineral- oder Erzlagerstätten; Begriffe und Unterschiede 1

Nutzbare Mineralien. Erze, Salze, brennbare Mineralien, Edelsteine . . . 4

Zusammenvorkommen und Begleiter der nutzbaren Mineralien. Beziehungen zu einander 7

Structur oder Gefüge der nutzbaren Mineralmassen und der besonderen Minerallagerstätten, krystallinisch-körnig, dicht, schiefrig, oolithisch, Einsprengung, Breccienstructur, massige Structur, Schichtung und Gangstructur . . 9

Allgemeine Uebersicht und Abtheilung des Vorkommens der nutzbaren Mineralien. Vorkommen als Gemengtheile oder Einschlüsse der Gebirgsgesteine (Einsprengung, Imprägnation). Vorkommen als besondere Minerallagerstätten oder untergeordnete Gebirgsglieder 13

Besondere Betrachtung des Vorkommens der nutzb. Mineralien.

I. Abtheilung. Vorkommen als Gemengtheile oder Einschlüsse der Gebirgsgesteine.

1. Unterabtheilung. In den Gebirgsgesteinen ursprünglich ausgebildet (Ursprüngliche Einsprengung) 15

Arten des Vorkommens 16

Vertheilung der nutzbaren Mineralien in dem Gebirgsgesteine 18

Beschaffenheit des erzführenden Gebirgsgesteines 19

Ausdehnung und Begränzung der Einsprengung. Selbständige und unselbständige oder abhängige Einsprengung 19

Verhalten der Einsprengung am Tage oder Ausbisse 21

Ueber Entstehung der Einsprengungen 22

2. Unterabtheilung. Vorkommen nutzbarer Mineralien als Gemengtheile der Gebirgsgesteine, in welche sie als von anderen Lagerstätten weggeführte Bruchtheile gelangten (secundäre Einsprengung).

A. Vorkommen in Diluvial- und Alluvialablagerungen 23

Goldführende Diluvien, Goldseifen 24

Petrographischer Charakter 25

Grundgebirge, Einfluss desselben auf die Goldführung 26

Entstehung der Goldseifen oder goldführenden Diluvien 26

Goldkrystalle in den Diluvien. Erklärung 29

Seite

Platin führende Diluvien, Platinseifen 29

Demant führende Diluvien 30

Gold, Platin, Zinnstein, Zinnober führende Alluvionen 30

Fundorte von mineralführenden Diluvien und Alluvien 31

B. Vorkommen der nutzbaren Mineralien als grössere Bruchstücke anderer Lagerstätten in Breccien, Trümmer- und losen Gesteinen (secundäre Einsprengung) 32

Beispiele von Rodnau, Offenbánya, Marsineny in Siebenbürgen und Kirlibába in Bukowina 33

Findlinge und Fundstuffen 35

II. Abtheilung. Vorkommen der nutzbaren Mineralien als besondere Lagerstätten oder untergeordnete Gebirgsglieder.

1. Unterabtheilung. Plattenförmige Massen.

A. Lager und Flötze (Bodensatzbildungen). Begriff 37

Aeusseres Verhalten. Streichen 38

Fallen oder Verflächen 40

Mächtigkeit. Linsen, Lagerstöcke, Linsenstöcke 41

Lager haben keine Sahlbänder und Bestege 43

Innere Beschaffenheit. Bestand und Gesteinsgefüge. Einfachheit derselben 44

Gefüge der aus einer einzigen Mineralart bestehenden Lagermassen. Verschiedene Arten. Kohlenaugen 46

Gefüge der Lagermassen aus Mineralgemengen. In der Lagermasse sind keine Bruchstücke des einschliessenden Gesteins. Seltenheit der Drusen 47

Structur der Lager und Flötze als Gebirgsglieder. Schichtung, Berg- oder Zwischenmittel, Bänke, Gabelungen, Scharungen. Gegenseitiges Ein- und Uebereinandergreifen 49

Zerklüftung, regelmässige, unregelmässige, Klüfte, Schlechten, Schnitte etc. . . 52

Massige Structur 53

Verhalten der Lager und Flötze zu einander. Lagerzug, Flötzzug, abwechselnd linsenförmiges Vorkommen 54

Verschiedenheit der Kohlen in den unteren und oberen Flötzen 56

Verhalten der Lager zu den einschliessenden Gebirgsgesteinen. Beziehungen und Einflussnahme der letzteren auf die Erzführung. Gesteinscheidungen 57

Adelspunkte und Vertaubungen. Adelsverflächen. Abhängigkeit von gewissen Erscheinungen und Umständen 59

Verhalten der Lager am Ausbisse oder Ausstreichen. Schwarze und färbige Schweife. Reiche Erzmittel und die edelsten Metalle in den obersten Bausohlen. Umwandlungen, Veränderung der Structur 62

Unregelmässigkeiten und Störungen der Lager und Flötze.

a. Hervorgerufen durch die Unebenheit des Bodens und als Folge einer stürmischen oder gestörten Ablagerung 65

b. Störungen durch Bewegungen von Gebirgstheilen während oder gleich nach der Bildung 68

c. Störungen durch das Eindringen fremder Gebirgsmassen ohne und nach vorausgegangenen gewaltsamen Trennungen und Verrückungen von Gebirgstheilen . . 72

Beschaffenheit der eingedrungenen Gebirgsmassen, Gesteingänge, Dykes und Klüfte. Beschaffenheit der Flötze in der Nähe derselben 73

d. Verwerfungen, Rücken, Sprünge. Verwerfer, Sprungklüfte. Nöthige Beob-

Seite
achtungen der Erscheinungen an den Lagern und Flötzen, am Verwerfer und an den einschliessenden Gebirgsschichten, behufs Ausrichtung verworfener Lager 77
e. Geometrische Construction der gegenseitigen Stellung des Verwerfers und der verworfenen Lagertheile 83
f. Regeln zur Ausrichtung verworfener Lager oder Flötze. Rücksichtnahme auf die Mächtigkeit der Verwerfer. Regeln zur Ausrichtung regelmässiger Verwerfungen, bei Kreuz- und schrägen Klüften, rechts- und widersinnig fallenden, seigern und parallelen Klüften 85
g. Unregelmässige Verwerfungen, Ueberschiebungen, Nebenklüfte. Anderweitiger störender Einfluss der Verwerfungen 90
Bildung der Lager und Flötze 92
Bergbaue auf Lagern. Tiefster Bergbau auf Erzlagern 97
II. Abtheilung. Vorkommen als untergeordnete Gebirgsglieder oder besondere Lagerstätten.
1. Unterabtheilung. Plattenförmige Massen.
B. Gänge, Klüfte, Gangtrümmer. (Spaltenausfüllungen.) Begriffe . . . 97
Ueber Spaltenbildung. Zweierlei Spalten. Erörterung der gewöhnlichen Fälle 98
Aeusseres Verhalten der Gänge. Streichen 102
Beispiele langen und kurzen Streichens.
Fallen oder Verflächen, Ausbiss, Tiefstes 103
Beispiele tiefer Gangbergbaue 105
Mächtigkeit, Trümmer, Trümmchen, Wechseln der Mächtigkeit. Verhalten der Mächtigkeit in der Tiefe nicht überall gleich 106
Nebengestein, Sahlband, Besteg 108
Innere Verhältnisse der Gänge. Ausfüllung, erzige, erdige, Ausfüllung mit Gebirgsgesteinen und mit Bruchstücken und Bestandtheilen des Nebengesteins 110
Erzige Ausfüllung, Gangformationen 111
Structur der Gangausfüllungen oder der Gangmassen. Die eigenthümliche Gangstructur. Häufige Drusenräume, Ring- und Cocardenerze. Offene Spalten. Symmetrische Anordnung der lagenweisen Mineralansätze 113
Bestimmung des successiven Alters der lagenweisen Ansätze. Beachtung d. älteren und jüngeren Lagen eines und desselben Erzes. Schwierigkeit und Unzulässigkeit der Altersbestimmungen der lagenweisen Ansätze in den Gangkörpern 114
Stalaktitische und stalagmitische Bildungen, Pseudomorphosen und Metamorphosen in den Gängen 117
Gebirgsgesteingänge, erzführende. Beispiele von Schemnitz und von Žežic bei Příbram 117
Erzführung der Gänge und ihr Verhalten am Ausbisse und in der Tiefe. Reiche und arme Mittel. Der reichste Gold- und Silbergang des Comstock Lode in Nevada in Californien. Die reichsten Kupfergänge am oberen See in Nordamerika. Erzbringer, Erzräuber. Gestaltige, höffliche Füllung, Erzsäulen, Erzlinsen, Adelsverflächen, Adelseinschub 118
Verschiedene Erz- und Metallführung in den Gängen. Eiserner Hut 120
Verhalten des Adels gegen die Tiefe insbesondere bei edlen Metallen, Silber und Gold. Nicht überall gleich. Beispiele von Andreasberg und von Příbram . . 121
Gegenseitige Beziehungen der Gänge zu dem einschliessenden Nebengesteine. Einfluss des letzteren auf die Erzgänge. Ganggebirge. Günstige u. ungünstige Gesteinschichten, gutartige u. wilde Gesteine. Beispiele 123

Seite

Einfluss der Massengesteine, Gesteinscheidungen, Contactgänge 127

Einfluss auf das Mengungsverhältniss und den Gehalt der Erze 127

Einfluss der Erzgänge auf das Nebengestein. Veränderung seiner Beschaffenheit. Erzeinsprengung. Einfluss auf Schichtung 128

Verhalten der Erzgänge zu einander. Parallele Gänge, Gangnetze, Trümmerwerke. Erzniederlage. Erzgebiet 130

Gangkreuze, Winkelkreuze, Scharkreuze, Durchsetzen, Durchfallen, Fallkreuze 132

Verhalten der Gänge zu einander in Bezug auf ihre Erzführung. Scharkreuze edel und unedel. Beispiele 133

Verh. zu d. Erztrümmern, Trümmchen, Zuscharenden, Zusitzenden, Trümmerzonen 134

Verh. zu Trümmerwerken günstig u. ungünstig. Trümmerw. in Massengest. Beisp. 136

Störungen der Gänge und Klüfte. Gangverwerfungen und Gangablenkungen. Festsetzung der Begriffe 139

Verhalten bei Gangverwerfungen 140

Aufstellung der Merkmale zur Unterscheidung einer Gangverwerfung von einer Gangablenkung und Verhalten dabei. Beispiele von Ablenkungen 141

II. Abtheilung. Vorkommen als untergeordnete Gebirgsglieder oder besondere Lagerstätten.

1. Unterabtheilung. Plattenförmige Massen.

C. Plattenförmige Erzausscheidungen und Anhäufungen.

Feststellung des Begriffes 146

Beschreibung der plattenförmigen Erzausscheidungen am Radhausberge bei Böckstein und im Bergbaue bei Rauris in Salzburg und von Oberlischnitz in Böhmen 147

Beschreibung der plattenförmigen Ausscheidungen von Zinnwald in Böhmen . . 149

Ueber Bildung der Erzgänge, Congenerationstheorie. Plattenförmige Erzausscheidungen 151

Ausfüllung von oben, Ausfüllung von unten 152

Infiltration aus dem Nebengestein 154

Gänge von verschiedener Entstehung, polygene Gänge. Anhaltspunkte und Merkmale zur Unterscheidung der Erzgänge von Erzlagern und von plattenförmigen Erzausscheidungen und der letzteren von Lagern 156

II. Abtheilung. Vorkommen der nutzbaren Mineralien als untergeordnete Gebirgsglieder oder besondere Lagerstätten.

II. Vorkommen als Stöcke, regellos gestaltete Massen, Stockwerke.

A. Lagerstöcke. (Bodensatzbildungen.)

Lagerstöcke, lagerartige Stöcke, liegende Stöcke (Amas), Linsen, Linsenstöcke. Beispiele. Steinkohlenflötz von Montchanin in Frankreich, Salzstock zu Máros-Ujvar, Kupferkiesstock zu Agordo und Goslar, und von der Quecksilberlagerstätte zu Idria 159

B. Stöcke, Butzen, Nester und regellose Massen (Höhlenausfüllungen oder Ausscheidungen und Ansammlungen).

Stöcke, Gangstöcke, gangartige Stöcke, stehende Stöcke, Massivs etc., Begriffe, äussere Verhältnisse, Gestalt und Ausdehnung. Beispiel von Kupfererzstock zu Rézbánya und Galmeistock in Belgien etc. 163

Inneres Verhalten der Stöcke, Bestand und Structur der Stockmassen. Wo nur ein nutzbares Mineral besteht 165

Structur bei gemengten Mineralmassen, ausgefüllte Höhlenräume oder Gangstöcke und Ausscheidungsstöcke 167

Seite

Beziehungen der Stöcke zu dem umschliessenden Gesteine. Eigenthümliche Beschaffenheit desselben. Erzführende Zonen, Schichten. Erzführende Contactgesteine und Contactmassen. Beschreibung der Contactmassen im Banate und in Norwegen 168

Verhalten der Stöcke an den Berührungsstellen mit dem umhüllenden Gesteine. Stockscheider, Schalen (Skölar) 169

Erzführung und Erzvertheilung. Einfluss des Zusammenstosses der erzführenden Zonen und Schichten mit Erzgängen, Erzklüften, Blättern, Gangblättern. Beispiele von Raibl und Bleiberg in Kärnthen, Derbyshire und Cornwallis in England, Wiesloch in Baden und in den Bergbauen in Unterkärnthen und zu Schwaz in Tirol 172

Verhalten der Stöcke am Ausbisse. Winke für den Berg- und Hüttenmann. Verhalten der Bleierzstöcke zu Unterkärnthen, der Eisenerze im Banate, der Galmei- und Eisenerzstöcke in Schlesien und Polen 178

Bohnerzablagerungen 179

Störungen der stockförmigen und regellosen Massen. Beispiele jener in Unterkärnthen 180

Bruchstücke und Trümmer von Erzmassen 181

C. Stockwerke. Stockwerke, Gangnetzwerke, Gangtrümmerwerke, Trümmerstöcke, Trümmerstockwerke. Zwitterstockwerke. Begriffe 182

Zwitterstockwerk zu Geyer in Sachsen und Zwitterstock zu Schlaggenwald in Böhmen 182

Stockwerke (goldführende) in Siebenbürgen zu Verespatak, Butsum, bei Czebe etc. 184

Ueber Bildung der Stöcke und Stockwerke. Füllung von Höhlenräumen, Ausscheidung und Anhäufung, Concretion, Injection und Ausscheidung 184

Tabellarische Uebersicht des Vorkommens und der besonderen Lagerstätten der nutzbaren Mineralien, vornehmlich der Erze.

Vorkommen der Antimonerze 190
„ „ Arsenikerze 190
„ „ Bleierze 190
„ „ Chromerze 192
„ „ Eisenerze 194
„ „ Eisenkiese 196
„ des Erdöls, Erdpechs, Erdwachses 198
„ der Golderze 198
„ des Graphits 202
„ der Kobalt-, Nickel- und Wismutherze 202
„ „ Kohlen (Anthracit, Schwarz- und Braunkohlen) 204
„ „ Kupfererze 204
„ „ Manganerze 208
„ „ Platinerze 208
„ „ Quecksilbererze 210
„ des Salzes und der Kalisalze 210
„ „ Schwefels 212
„ der Silbererze 212
„ „ Uranerze 218
„ „ Wolfram- oder Scheelerze 218
„ „ Zinkerze 220
„ „ Zinnerze 220

Seite

Geologisch bergmännische Betrachtungen über die verschiedenen Minerallagerstätten. Herberge derselben 224

Beziehungen der Minerallagerstätten zu den einschliessenden Gesteinen. Winke für den Bergmann 226

Vertheilung der Erze in den Lagerstätten, Adelspunkte, Vertaubungen. Grössere Gleichförmigkeit und längeres Anhalten bei den Lagern. Ungleichmässige Vertheilung bei den Gängen und bei den Stöcken 229

Uebergänge und Zusammenhang der besonderen Lagerstätten. In Hinsicht ihrer Gestalt und ihres stofflichen Inhaltes 231

Uebergänge und Zusammenhang in Hinsicht ihrer Entstehung 232

Ueber das Vorkommen und die besonderen Lagerstätten der nutzbaren Mineralien.

Einleitung.

§. 1. Von den Mineralanhäufungen oder Gesteinen, welche unsere Erdrinde zusammensetzen, können bekanntlich zweierlei Arten unterschieden werden:

a) Gesteine, die in ihrem inneren Bestande und Zusammensetzung, so wie in ihrem äussern Verhalten und Stellung zu einander überall eine gewisse Gleichförmigkeit zeigen, dabei eine grosse räumliche Ausdehnung und Verbreitung auf unserer Erdoberfläche besitzen, mithin wesentlich zum Baue der Gebirge und der Erdrinde beitragen. Sie sind in der Regel vorwaltende Gebirgsglieder. Man nennt sie Gebirgsgesteine, Gebirgsarten, Felsarten, und wegen der allgemeinen Verbreitung ihrer Lagerstätten auch allgemeine Lagerstätten.

b) Die andere Art sind Gesteine, denen eine Gleichförmigkeit in ihrem innern Bestande und Zusammensetzung, so wie im äussern Verhalten und Stellung entweder gar nicht oder nur ausnahmsweise zukömmt, die in der Regel von den Gebirgsgesteinen umschlossen häufig in eigenthümlichen besonderen Gestalten auftreten, und als untergeordnete Gebirgsglieder durchwegs auch nur einen beschränkten Antheil an dem Baue der Gebirge nehmen. Wegen dieses beschränkteren Vorkommens und ihrer eigenthümlich besonderen Gestaltung nennt man ihre Lagerstätten besondere Lagerstätten, und bezeichnet sie nach der Art der Lagerstätten mit deren Namen, z. B. Ganggestein, Gangmasse, Lagergestein, Lagermasse, Flötzmasse, Stockmasse u. s. w.

Beide Arten von Lagerstätten, die allgemeinen wie die besonderen, führen nutzbare Mineralien, oder bestehen aus nutzbaren Mineralmassen, indessen sind die besonderen Lagerstätten doch vorzugsweise die Herberge jener nutzbaren Gesteine und Steine, auf welche wegen ihres Gehaltes an Metallen, Salzen, brennbaren und noch anderen Stoffen die bergmännische Betriebsamkeit am meisten gerichtet ist.

§. 2. Bei Betrachtung des Vorkommens der nutzbaren Mineralien finden wir, dass mehrere derselben deutlich ausgeprägten Gebirgsgesteinen als kleine, oft gar nicht sichtbare Pünktchen, Krystallchen, Körnchen, Blättchen etc. gleichsam zufällig beigemengt sind, und ohngeachtet dieser Kleinheit dennoch das bergmännische und gewerbliche Interesse oft anregen, oder dass sie in den Gebirgsgesteinen als grössere Einschlüsse in Gestalt von Kugeln, Kerne, Brocken, Knollen, Nieren, Linsen etc. eingebettet sind, und finden endlich auch, dass nutzbare Mineralien entweder für sich allein oder in Gesellschaft mit anderen als umfangreiche und ausgedehnte Massen in den Gebirgen auftreten, und sonach einen nicht unbedeutenden Antheil an dem Baue unserer Erdrinde genommen haben. Ihr Vorkommen ist daher vom geringsten Umfange an bis zu riesigen Grössen.

Bei den zwei ersteren Vorkommen sind die nutzbaren Mineralien noch keineswegs so angehäuft, dass sie für sich selbst die Bezeichnung eines Gesteins, eines Gebirgsgliedes oder einer besonderen Lagerstätte verdienen können. Sie gehören als zufällige oder fremde Beimengungen oder Einschlüsse zu dem sie umhüllenden Gebirgsgesteine, indem dasselbe ohngeachtet dieser Beimengung und Einschlüsse — wenn auch zuweilen einen etwas veränderten — denn doch den Charakter als Gebirgsgestein beibehält. Dessen ungeachtet werden derlei erz- oder mineralführende Gebirgsgesteine, Gestein-Schichten und Bänke vom bergmännischen oder gewerblichen Standpunkte aus, wenn der Werth der eingeschlossenen Mineralien und ihr häufigeres Auftreten eine nutzenbringende Bearbeitung und Gewinnung zulassen, als besondere Lagerstätten, und weil der Bergmann alle metallführende Mineralien überhaupt Erze nennt, beziehendlich als Erzlagerstätten bezeichnet. So pflegt man allgemein die gold- und diamantführenden Diluvialablagerungen Goldlager, Diamantlager, die Schichten einiger krystallinischen Schiefer, einiger Sandsteine und Schieferthone, welche entweder als Gemengtheile oder grössere Gesteinseinschlüsse Kupferglanz, Kupferkies, Bleiglanz, Eisenkies etc. enthalten, Kupfererz-, Bleierz- und Kieslager, so wie auch Granit, Gneis und Greisen mit beigemengtem Zinnerz, Zinnstöcke, Zinnstockwerke, Zinnlager etc., zu benennen. Niemanden wird es aber einfallen,

eine Schicht oder Bank von Gneis oder Granit, welche nur sehr wenig Zinnerz führt, oder eine Schicht Chloritschiefer mit beigemengtem Magneteisenerz als Zinnlager oder beziehentlich als Eisenerzlager zu betrachten, während dieselbe Schicht von Gneis und Chloritschiefer, wenn ihr eine gleiche oder auch eine weit geringere Menge beziehentlich von Gold, Kupferkies oder silberhältigem Bleiglanz beigemengt wäre, als Goldlager, Kupfererz- Bleierz- oder Silbererzlager gelten und zu den Erzlagerstätten gezählt werden würde.

Für derartige Vorkommen kann die vom bergmännischen Standpunkte aus übliche Bezeichnung als Erzlagerstätten nicht richtig sein, und ist es weit entsprechender und passender, Gesteine, welche ohngeachtet der Beimengungen oder Einschlüssen von nutzbaren Mineralien ihren Charakter als Gebirgsgesteine doch noch beibehalten, blos als erz- oder mineralführende anzugeben; und ebenso einzelne Schichten oder Bänke derselben blos als erz- oder mineralführende Gesteinsschichten zu bezeichnen, nicht aber als Erz- oder Minerallagerstätten etc. selbst. Auf leztere Bezeichnung als besondere Erz- oder Minerallagerstätte kann ein Gestein oder eine Gesteinschicht, nur dann Anspruch haben, wenn das nutzbare Mineral gegen die übrigen Gesteinsbestandtheile schon der Art vorwaltet und in grössererMenge und stetigerem Zusammenhange vorkömmt, dass hiedurch der Charakter eines Gebirgsgesteins oder einer allgemeinenLagerstätte schon verschwindet und jener einer besonderen Lagerstätte hervortritt.

§. 3. Dem Gesagten zu Folge kann bei Festhaltung des Begriffes von Gesteinen oder Lagerstätten als grössere Mineralanhäufungen, die als untergeordnete Gebirgsglieder Theil an dem Baue der Gebirge nehmen, vom wissenschaftlichen Standpunkte aus das Einbeziehen des Vorkommens nutzbarer Mineralien als Beimengung oder Beischluss von Gebirgsgesteinen unter die besonderen Lagerstätten nicht Platz greifen. Sie sind daher abgesondert zu betrachten und aufzustellen.

Eine sichere Gränzlinie, wenn Mineraleinschlüsse schon nicht mehr als Zugehör zu dem umhüllenden Gebirgsgesteine zu betrachten sind, sondern als untergeordnete Gebirgsglieder, als besondere Lagerstätten oder Erzlagerstätten zu gelten haben, lässt sich allerdings nicht ziehen. So wie es zwischen den Gebirgsgesteinen selbst die mannichfachsten Uebergänge gibt, begegnen wir ähnlichen Uebergängen und Beziehungen auch zwischen den Gesteinen der besonderen Lagerstätten und der Gebirgsgesteine. So häufen sich die in den Gebirgssteinen als Gemengtheile oder als grössere Einschlüsse enthaltenen nutzbaren Mineralien, z. B. der Eisenspath im Kalksteine und Grauwackenschiefer, das

Rotheisenerz im Glimmerschiefer, Magneteisenerz im Chloritschiefer, Kochsalz im Thone u. v. a. bisweilen so an, dass sie sich zu einer besonderen Lagerstätte als Erzlager, Erzstock, Salzlager, Salzstock von ausserordentlicher Grösse gestalten, und selbst grossen Antheil an dem Bau der Gebirge nahmen, und sie werden aus diesem Grunde, weil sie zugleich, wie die Gebirgsgesteine, in ihrem inneren Bestande und Zusammensetzung, so wie im äusseren Verhalten überall eine gewisse Gleichförmigkeit zeigen, von mehreren Geognosten auch als Gebirgsgesteine aufgeführt.

Dessenungeachtet kann nach den räumlichen Verhältnissen das Vorkommen der nutzbaren Mineralien immerhin unterschieden und abgetheilt werden:

I. In das Vorkommen derselben als Gemengtheile oder Einschlüsse von Gebirgsgesteinen oder von allgemeinen Lagerstätten, und

II. In das Vorkommen als untergeordnete Gebirgsglieder oder besondere Lagerstätten.

Bevor wir in dieses verschiedenartige Vorkommen eingehen, ist es nothwendig, die nutzbaren Mineralien selbst in ihren Arten und Auftreten näher kennen zu lernen.

Nutzbare Mineralien.

§. 4. Von den bis jetzt bekannten Mineralien sind als nutzbar befunden worden, und werden der gewerblichen und insbesondere der bergmännischen Gewinnung unterzogen:

1. Metallhältige Mineralien. Diese werden ohne Unterschied, ob sie das Metall im gediegenen, geschwefelten, gesäuerten oder in noch anderem Zustande enthalten, allgemein Erze genannt, und ihre Lagerstätten Erzlagerstätten.

2. Mehrere Salze, insbesondere das Kochsalz.

3. Brennbare Mineralien, vornehmlich Schwefel, die verschiedenen Kohlenstoffverbindungen, Anthrazit, Steinkohle etc.

4. Edelsteine.

Von diesen verschiedenen Mineralien sollen hier nur die wichtigsten namentlich aufgeführt werden, und zwar jene, welche wegen ihres Werthes, stofflichen Inhaltes und ihrer grösseren Verbreitung oder auch wegen ihres häufigeren Auftretens wirklich der Gewinnung unterzogen werden oder sonst in anderer Beziehung die berg- und hüttenmännische Aufmerksamkeit verdienen, während alle anderen, welche wegen geringen Werthes oder zu geringer Menge ihres stofflichen Inhaltes nicht verwendbar und nutzbar

sein können oder sonst nicht beachtenswerth sind, gänzlich übergangen werden. Das Nähere darüber kann ohnedies aus allen neueren mineralogischen Werken ersehen werden.

Zu den wichtigsten unter den metallhältigen Mineralien, welche in der Regel zur Darstellung des darin enthaltenen Metalls verwendet werden, gehören die nachfolgenden. Sie sind nach ihrem hauptsächlichen Metallgehalte alphabetisch geordnet:

Antimonerze (Spiessglanzerze), Antimonglanz (Grauspiessglanzerz). Berthierit, Jamesonit. Seltener Gediegen Antimon. Die Verbindungen des Antimons mit Silber, Kupfer, Blei, werden zur Darstellung dieser Metalle benützt.

Arsenerze. Gediegen Arsen, Arseneisen, Arsenkies, Realgar, Auripigment.

Bleierze. Bleiglanz, Weiss- und Schwarzbleierz, Bleierde, Gelbbleierz, Grün- und Braunbleierz, Rothbleierz. Ausserdem auch noch die Blei- und Antimonverbindungen, Federerz, Jamesonit, Boulangerit. Die silberhältigen werden auch auf Silber benützt.

Eisenerze. Eisenspath (Spatheisenstein, Sphärosiderit, Kohleisenstein), Rotheisenerz (Eisenglanz, Rotheisenerz, thoniges, linsenförmiges, Eisenrogenstein), Chamoisit (dicht, linsenförmig, rogensteinartig), Magneteisenerz, Brauneisenerz, schwarzes, thoniges Bohnerz, Raseneisenstein.*)

Zur Darstellung von Schwefel und Schwefelsäure, ferner von Gold, und als Zuschlagmittel beim Silberhüttenprocesse werden benützt die Eisenkiese, Schwefelkies, Markasit, Magnetkies.

Golderze. Gediegen Gold, goldhältige Tellurerze ged. Tellur, Schrifttellur, Blättertellur, Weiss- und Gelbtellurerze, dann goldhältige Silber- und Kupfererze, und goldhältige Kupfer-Arsen- und Eisenkiese.

Kobalterze. Glanz- und Speiskobalt, schwarzer Erdkobalt; die Kobalterze sind häufig nickelhältig, so wie umgekehrt die Nickelerze kobalthältig, und werden zur Erzeugung von Nickel und Smalte benützt.

Kupfererze. Gediegen Kupfer, Kupferglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, Fahlerz, Malachit, Kupferlasur, Kupferschwärze, Rothkupfererz und noch mehrere andere, zugleich auch silber- und goldhältige Erze, welche zur Darstellung dieser verschiedenen Metalle benützt werden.

---

*) In Amerika wird auch der Franklinit zur Erzeugung von Eisen und zugleich von Zink verwendet.

Manganerze (Braunsteinerze), Manganit (Graubraunsteinerz), Varvicit, Wad, Psilomelan, Hausmannit, Pyrolusit, Polianit.

Molybdänerze Molybdänglanz (Wasserblei).

Nickelerze (Rothnickelkies, Kupfernickel), Weissnickelkies, Nickelarsenkies, dann nickelhältige Kobalt- Wismuth- und Arsenerze.

Platinerze. Gediegen Platin.

Quecksilbererze. Gediegen Quecksilber, Zinnober (Stahlerz, Korallenerz, Lebererz), dann quecksilberhältige Fahlerze.

Silbererze. Gediegen Silber, Silberglanz (Glaserz), Rothgiltigerz (dunkles und lichtes), Weissgiltigerz (Silberfahlerz), Sprödglaserz (Stefanit), Schwarzgiltigerz (Polybasit), vorzüglich auch silberhältiger Bleiglanz, und noch andere silberhältige Kupfer-, Blei-, Zink-, Tellur-, Antimon-, Arsenerze und Kiese (Schwefelkies). In manchen Ländern, so in Ungarn und Siebenbürgen, sind die silberhältigen Erze zugleich auch etwas goldhältig.

Tellurerze. Gediegen Tellur, Schrifterz, Blättererz, Weiss- und Gelbtellurerz, dann Tellursilber, werden wegen ihres Gold- und Silbergehaltes nur zur Erzeugung dieser Metalle verwendet.

Uranerze. Uranpecherz zur Erzeugung von Farben.

Wismutherze. Gediegen Wismuth, Wismuthglanz, und einige wismuthhältige Nickelerze.

Wolframerze. Wolfram, Scheelit, (Schwerstein).

Zinkerze. Zinkspath (kohlensaures Zinkoxyd, z. Th. Galmei) Galmei (Zinksilikat), Zinkblende.

Zinnerze. Zinnerz (Zinnstein).

Als Anhang zu den metallhältigen Mineralien können hier noch erwähnt werden zur Darstellung des Aluminiummetalls die Aluminiumerze, und zwar des reinen Thons, des Kryoliths, Bauxits und Wocheinits; die Erzeugung dieses Metalls im Grossen ist jedoch noch nicht verbreitet.

Unter den Salzen hat die meiste und zugleich die grösste Wichtigkeit für das menschliche Bedürfniss das Kochsalz oder Steinsalz (Chlornatrium). In neuester Zeit haben in gewerblicher Beziehung auch die sogenannten Kalisalze eine besondere Wichtigkeit erlangt, insbesondere der Carnalit, Sylvin u. ein. a.

Unter den brennbaren Mineralien sind die nutzbarsten der Schwefel, dann die Kohlen, als Lignit, Braunkohlen, Schwarzkohlen, Anthrazit, Grafit, dann Steinöl (Petroleum), Erdpech (Naphtha), Erdwachs (Ozokerits).

Und endlich unter den Edelsteinen der Diamant, Saphir und Rubin, Smaragd, Topas und Granat.

Zusammenvorkommen und Begleiter der nutzbaren Mineralien.

§. 5. Nur wenige nutzbare Mineralien bilden für sich allein grössere ausgedehnte Massen oder Gesteine, und werden desshalb und zugleich wegen der Gleichförmigkeit in ihrem inneren Bestande und der Art ihrer Verbindung mit einander, sowie in ihrem äussern Verhalten — wie bereits gesagt — von mehreren Geognosten zu den Gebirgsgesteinen gezählt, so der Spatheisenstein, Roth- und Brauneisenstein, die Braun- und Steinkohlen, das Kochsalz u. m. a.

In der Regel kommen aber die nutzbaren Mineralien in Gesellschaft wieder mit nutzbaren oder mit anderen nicht nutzbaren vor und treten erst in Gemeinschaft mit einander und mit diesen zu grösseren Mineral-anhäufungen, d. h. zu Gesteinen von besonderen Lagerstätten zusammen. Das öftere Vorkommen der nutzbaren Mineralien wieder mit nutzbaren nennt man gewöhnlich ihr Zusammenvorkommen und die in ihrer Gesellschaft häufig oder gewöhnlich mit erscheinenden anderen Mineralien ihre Begleiter oder Begleitung.

So kommen z. B. der Bleiglanz, die Zinkblende, und der Eisenkies (Schwefelkies) in der Regel mitsammen vor, die Kobalterze mit Nickelerzen, oft auch mit Wismutherzen, das Zinnerz zusammen mit dem Wolfram, das Steinsalz mit Anhydrit, der Schwefel mit Gyps u. dgl.

Als Begleiter der nutzbaren Mineralien treten entweder solche auf, welche zugleich Bestandtheile von Gebirgsgesteinen sind, meistentheils aber solche, welche gar keinen Antheil an dem Bestand und Zusammensetzung der Gebirgsgesteine nehmen. Nach der Häufigkeit ihres Vorfindens hinter einander gereiht, sind es namentlich folgende:

Quarz in seinen verschiedenen Arten, Kalkspath, Braunspath (Bitterspath, Dolomit), Manganspath (Rothspath), Baryt oder Schwerspath, Witherit, Flussspath, Apatit, Aragonit, Glimmer (Kali- Lithion- Magnesiaglimmer) Chlorit, Talk, Steinmark, Serpentin, Bildstein, Kieselmangan, Augit in mehreren Arten, Hornblende (Amphibol) in mehreren Arten, Granat Pistazit, Turmalin, Topas, Feldspath (Kali-, Natron- Kalkfeldspath), Zeolith in mehreren Arten, Thon und Porzellanerde, und noch mehrere andere.

Sowohl zwischen den zusammenvorkommenden nutzbaren Mineralien untereinander, als auch zwischen ihnen und ihren Begleitern lässt sich oftmals eine gewisse Beziehung zu einander nachweisen, oft aber auch

nicht erkennen. So liegt zum Beispiel zwischen den zusammenvorkommenden Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies ihre Beziehung zu einander nahe. Alle drei sind Schwefelverbindungen der benannten Metalle, mithin ist eine ähnliche Entstehungsweise vorauszusetzen. Dieselben Beziehungen bestehen auch zwischen dem mitsammen vorkommenden Bleispathe oder Bleierde, Galmei (Zinkspath) und Brauneisenstein, da sie Umwandlungsproducte nach obigen Sulfuriden sind. Das Zusammenvorkommen mancher Silbererze mit Arsen- nnd Antimonerzen bezieht sich darauf, weil sie ebenfalls Verbindungen mit Arsen und Antimon sind. Bei dem Vorkommen oder der Begleitung des Magneteisensteins mit oder von Chlorit, Granat, Hornblende, Augit ist der Zusammenhang gleichfalls darin zu suchen, dass diese begleitenden Mineralien auch Eisenoxydul enthalten.

Bei der Begleitung des gediegen Goldes oder des Zinnerzes von Quarz und der Silbererze u. n. a. von Kalkspath, lässt sich dagegen mit Sicherheit noch keine Beziehung erkennen, wiewohl die Kieselsäure mit dem gediegenen Golde und mit Zinnerz so häufig einbricht und im Zusammenhange steht; die Begleitung der Silbererze vom Kalkspathe scheint aber mehr zufällig.

Bei den metallführenden oder den Erzlagerstätten werden zum Unterschiede von den Erzen oder Erzarten ihre entweder gar nicht oder nur sehr wenig Metall haltenden Begleiter gemeiniglich Bergarten oder Erdarten genannt,*) und speciell nach der Lagerstätte bei den Erzgängen Gangarten und bei den Erzlagern Lagerarten.

Es gewährt vielfaches Interesse und ist insbesondere für den Bergmann von grossem Nutzen, das Zusammenvorkommen und die Begleiter der nutzbaren Mineralien und die verschiedenen Verbindungen der Erzarten und Bergarten mit einander kennen zu lernen. In der beigefügten tabellarischen Uebersicht sind desshalb die wichtigsten nutzbaren Mineralien, vornehmlich aber die metallischen oder Erze in alphabetischer Ordnung aufgeführt und von mehreren Fund- und Gewinnungsorten als Beispiele ihr Zusammenvorkommen, ihre Begleitung, die Art ihrer Lagerstätte, und ihr einschliessendes Gebirgsgestein, und bei einigen Beispielen auch die besonderen Erscheinungen an ihren Adelspunkten angegeben, um daraus ein allgemeines Bild von der Art und den Verhältnissen ihres Vorkommens entnehmen zu können.

Auf diese Zusammenstellung kann und muss hier hingewiesen werden, um Wiederholungen zu vermeiden. Der geneigte bergmännische Leser wird daraus die verschiedenen Beziehungen der Erz- und der Bergarten unter und zu einander von selbst herzuleiten wissen.

*) Der Bergmann benennt sie gewöhnlich Bergarten, sowie er auch allgemein das in der Grube gebrochene unhältige oder taube Gestein Berge zu nennen pflegt.

Structur oder Gefüge der nutzbaren Mineralmassen
(Gesteingefüge, Gefüge der nutzbaren Gesteine)
und Structur der besonderen Lagerstätten.

§. 6. Die Art und Weise, wie die nutzbaren Mineralien und ihre Begleiter unter und mit einander zu grösseren Mineralmassen oder Gesteinen verbunden sind, ist höchst mannigfaltig; zum Theil mit dem Gefüge der Gebirgsgesteine übereinstimmend, zum grössten Theil aber von demselben sehr abweichend und verschieden. Bei den besonderen Lagerstätten hat man es zwar auch mit gleichartigen oder mit gemengten Mineralmassen oder Gesteinen zu thun, allein es tritt hier nicht blos eine weit grössere Anzahl verschiedenartiger Mineralien in's Gemenge, sondern ist auch die Art, wie die Mineralindividuen, selbst bei gleichartigen Massen mitsammen verbunden sind, vielmals eine ganz andere. Der gewisse gleichförmige und bestimmt ausgeprägte Charakter, den die Gebirgsgesteine in ihrem Bestande und Gefüge durchwegs zeigen, ist vergleichsweise nur bei wenigen nutzbaren Mineralmassen, mithin nur ausnahmsweise vorhanden, wesshalb denn auch diese letzteren von mehreren Geognosten zu den Gebirgsgesteinen noch gezählt werden. Zum Beispiel Steinsalz, Eisenspath, Rotheisenerz, Brauneisenerz u. n. a. Ueberdies kömmt bei den besonderen Lagerstätten ausser der Art und Weise, wie die einzelnen Mineralindividuen mitsammen verbunden sind, insbesondere auch noch das Zusammentreten schon grösserer Mineralanhäufungen entweder gleichartiger oder ungleichartiger zu einem Ganzen oder zur Gesammtausfüllung der besonderen Lagerstätte, als eines untergeordneten Gebirgsgliedes zu betrachten, d. h. die Structur der Gesammtmasse der besonderen Lagerstätten. Man hat es also nicht blos mit der Zusammensetzung einzelner Mineralindividuen zu thun, sondern auch mit einer höheren Stufe der Zusammensetzung, nämlich von grösseren Mineralanhäufungen zu einem Ganzen oder Gebirgsgliede.

Zu den gewöhnlichen und bisweilen auch häufigeren Arten der Structur oder des Gefüges der nutzbaren Mineralmassen gehören folgende:

1. Krystallinisch-körniges Gefüge, wenn die Erz- oder Mineralmasse nach allen Richtungen aus krystallinischen, unmittelbar mit einander verbundenen Körnern, Blättern oder Stücken besteht. Nach der Grösse der Individuen unterscheidet man gross-, grob-, klein- und feinkörniges Gefüge. Es findet sich sowohl bei den gleichartigen als auch bei gemengten Mineralmassen, z. B. beim Steinsalze, Spatheisenstein, Roth- und Magneteisenstein, Eisenkiese, dann bei den Erzgemengen von Eisenkies, Zinkblende und Bleiglanz, von Magneteisenstein und Kupferkies u. dgl.

2. Dichtes Gefüge, wenn die Mineralindividuen wegen zu grosser Kleinheit nicht mehr von einander zu unterscheiden sind. Diese Structur tritt bei gleichartigen Erz- und Mineralmassen öfters auf, so beim Eisenkies, Rotheisenstein, Sphärosiderit, bei den Kohlen, Schwefel u. a., höchst selten jedoch bei Mineral- oder Erzgemengen, z. B. von Eisenkies mit Kupferkies.

3. Schiefriges Gefüge, ist die Anordnung der Gesteintheile nach der Ebene in mehr oder weniger fest miteinander verbundenen dünnen Lagen oder Blättern. Z. B. bei den Stein- und Braunkohlen, dann bei den Erzlagern von Rotheisenerzen und Eisenglimmer, welche entweder aus Erzblättern allein, oder aus dünnen Lagen von Erz und Quarz bestehen. Man unterscheidet ein dick- und dünnschiefriges Gefüge.

4. Rogenstein oder oolithische Structur, wenn die Erzmasse durchaus oder grösstentheils aus kleinen Kügelchen von Hirsekorn- bis über Erbsengrösse oder aus linsenförmigen Körnchen besteht. Z. B. beim Eisenrogenstein, linsenförmigen Rotheisenstein, Chamoisit u. dgl.

5. Einsprengung, ist das meistens ungleiche Eingestreutsein einzelner Mineralien besonders der Erze als selbstständige Körner, Blätter, Krystalle oder Stücke in einer dichten, körnigen oder schiefrigen entweder gleichartigen oder gleichmässig gemengten Masse. Man unterscheidet: fein-, klein-, grob- und derb eingesprengt. Diese Verbindungsweise ist bei den besonderen Lagerstätten sehr häufig; nicht selten aber auch bei den Gebirgsgesteinen unter der Benennung zufällige Gemengtheile, accessorische Bestandtheile und Bestandmassen oder Beimengungen derselben.

Die Bezeichnung des Eingestreutseins von grösseren Krystallen in einer Mineralmasse als Porphyrstructur oder porphyrartige Einsprengung kann der Verfasser nicht billigen, indem er als Porphyr-Structur nur das Eingesprengtsein von auffallend grösseren Krystallen eines der Gestein-Bestandtheile in einer entweder scheinbar gleichartigen oder undeutlich gemengten Grundmasse versteht, und unter porphyrartiger Structur das Eingesprengtsein von auffallend grösseren Krystallen eines der Gesteinbestandtheile in einer schon deutlich gemengten und bestimmbaren Grundmasse.

6. Breccienstructur, wenn die Gesteinmasse der Erzlagerstätten sehr viele Bruchstücke von den sie umgebenden Gesteinen, oder auch von älteren Erz- und Mineralbildungen enthält. Die Gesteinmasse kann entweder eine krystallinische Bildung oder ein mechanisches Gemenge sein. Bei vielen grösseren Bruchstücken nennt man das Gestein Brockengestein, bei kleinen Gesteinbruchstücken und mehr thoniger

Bindemasse zerriebenes oder aufgelöstes Gebirgs- oder Nebengestein. Bisweilen haben die Breccien, besonders bei kalkigem Bindemittel, ein mosaikartiges Ansehen, Mosaikstructur.

Was die Zusammensetzung grösserer Mineralanhäufungen entweder gleichartiger oder gemengter zu einem grossen Ganzen, das heisst die Structur der Gesammtmasse der besonderen Lagerstätten als Gebirgsglieder anbelangt, so können als die häufigsten und zugleich wichtigsten hervorgehoben werden:

7. Massige Structur, wenn die Mineralien nicht als einzelne Individuen, sondern schon als grössere Massen von verschiedener Gestalt, Grösse und Umfang zusammentreten und meistens in ungleicher Vertheilung mitsammen verbunden sind. Bei Erzlagern, Erzgängen und Erzstöcken nicht selten.

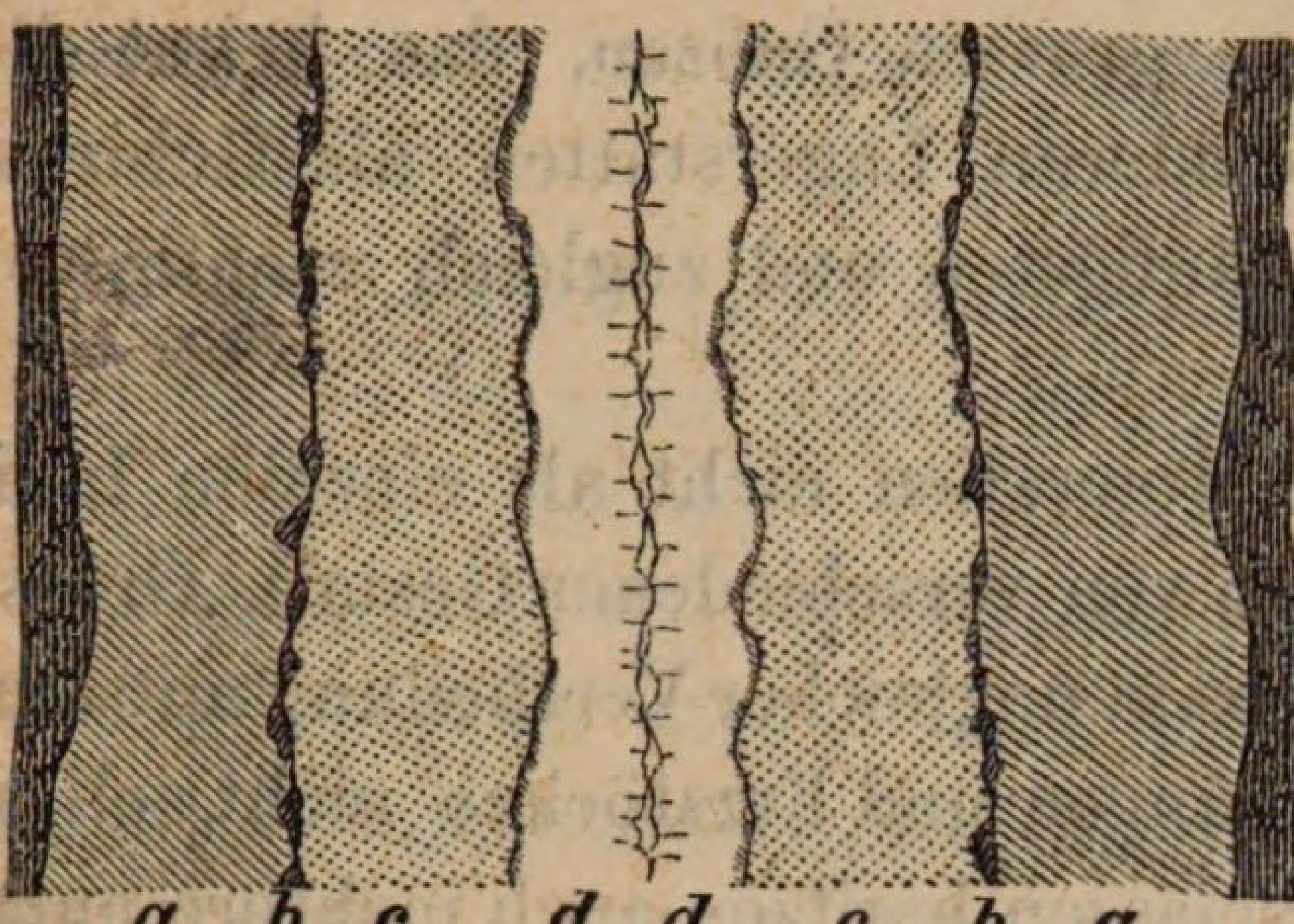
8. Wie die geschichteten Gebirgsmassen besitzen auch mehrere nutzbare Mineralmassen Schichtung, und sind dieselben als Erzeugnisse einer Bodensatzbildung in parallel über einander liegenden Lagen (Schichten) abgetheilt. Schichtung besitzen sowohl gleichartige z. B. Kohlen und Steinsalz, als auch gemengte Mineralmassen z. B. Gemenge von Blende, Kies und Bleiglanz. Bisweilen wechseln verschiedene Erze schichtenweise mit einander ab, so Eisenglimmer mit Spatheisenstein, Bleiglanz mit Eisenkies, oft auch wechseln Erzarten mit Bergarten, so Eisenkies oder Eisenstein mit Quarz oder Schiefer, Steinsalz mit Thon. Die Schichten sind von verschiedener, gewöhnlich aber von geringer Mächtigkeit. Häufig sind sie von linsenförmiger Gestalt. Dünne Schichten übergehen schon in eine dickschiefrige Structur, und wenn die Lagen mehr regellos, verworren und ungleich vertheilt sind, auch in massige Structur.

9. Gangstructur oder Structur lagen- oder schalenförmiger krystallinischer Ansätze, wenn Mineralien in Gebirgsspalten oder anderen hohlen Räumen sich an deren Wänden ansetzten und so in verschieden mächtigen parallelen Lagen den Raum gegen seine Mitte oder Inneres zu entweder ganz oder theilweise ausfüllten. Auf ähnliche Art, wie sich aus Lösungen Salze und andere Verbindungen an die Wände des Gefässes oder an hineingetauchte Körper in Krystallen oder krystallinischen Lagen über einander ansetzen.

Diese Structur tritt vorzugsweise und sehr häufig bei Erzgängen und zuweilen bei Erzstöcken auf, daher für dieselbe mit allem Rechte der Ausdruck Gangstructur gebraucht werden kann. Bei derselben sind die einzelnen Lagen entweder gleichartig oder gemengt. Charakteristisch ist, dass bei jeder Lage die Krystallspitzen gegen das Innere des Raumes zu gerichtet sind. Nicht selten stimmen auf beiden Seiten des Ganges die Lagen in ihrem Bestande und in ihrer Aufeinanderfolge gegen die Mitte zu überein, und man nennt sie dann correspondirende

oder übereinstimmende Lagen, oder nach B. Cotta einfache Symmetrie der Lagen. Die beigedruckte Fig. 1. ist das Bild eines Gangstückes vom Schwarzgrübner Gange bei Příbram, wo *a* Eisenspath, *b* Zinkblende, *c* Braunspath und *d* Kalkspath bedeuten und übereinstimmende Lagen bilden.

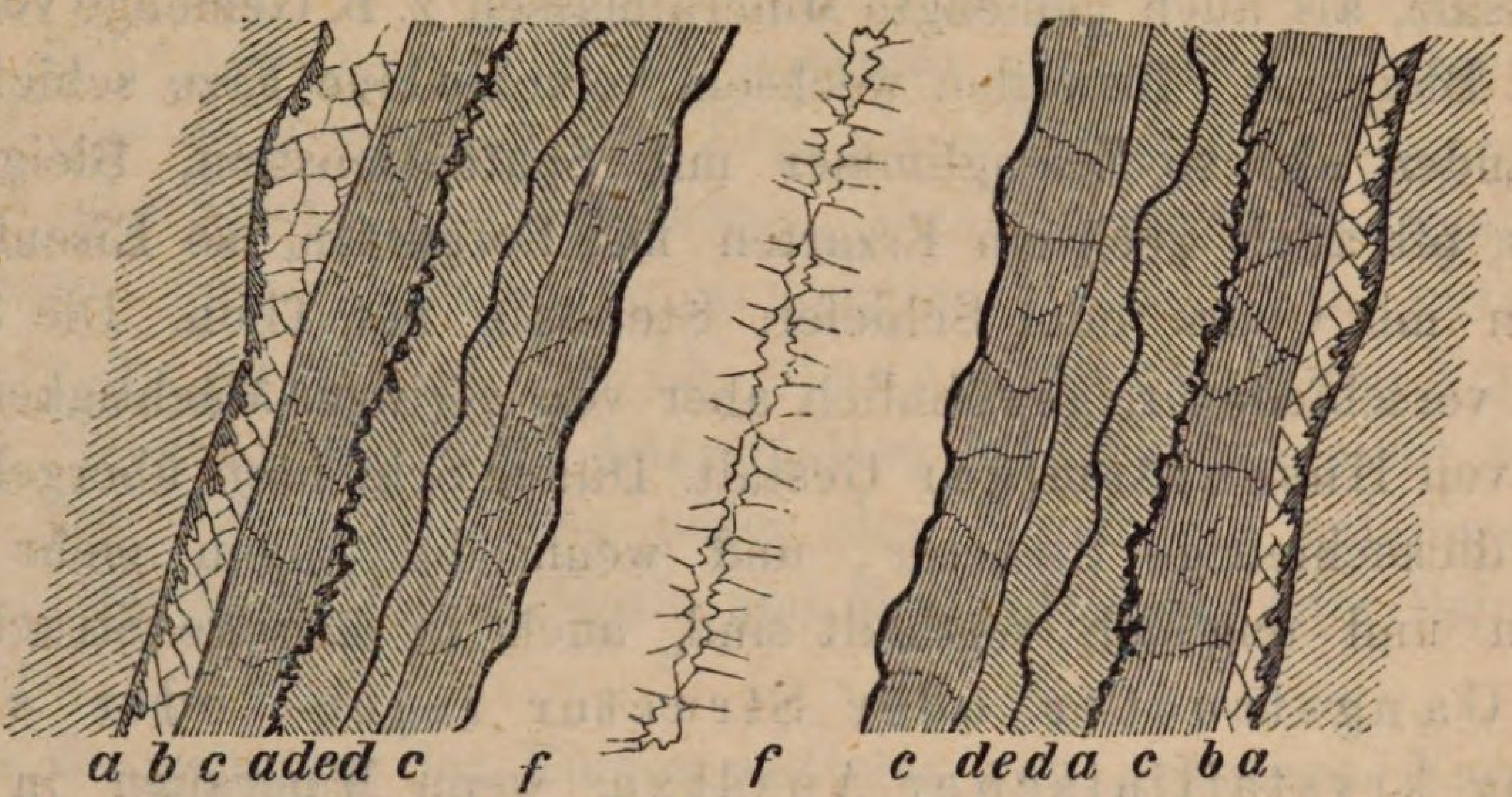
Fig. 1.



a) Eisenspath, *b)* Zinkblende, *c)* Braunspath, *d)* Kalkspath.

Bisweilen wiederholen sich gleichartige Minerallagen in der nämlichen Uebereinstimmung oder in abweichender Aufeinanderfolge gegen die Gangesmitte zu, welche Erscheinung B. Cotta sich wiederholende Symmetrie der Lagen benennt, wie Fig. 2. darstellt.

Fig. 2.



a) Zinkblende, *b)* Quarz, *c)* Flussspath, *d)* Schwerspath, *e)* Schwefelkies, *f)* Kalkspath.

Nicht auf allen Gängen sind übereinstimmende Lagen in ausgezeichneter Weise zu finden, bei einigen nur stellenweise oder theilweise; bei manchen vermisst man sie fast gänzlich. Nicht selten sind in der Ausfüllungsmasse der Erzgänge oder Erzstöcke Bruchstücke von den Seitenwänden eingeschlossen, um welche die Minerallagen in gleicher Weise wie an den Wänden, jedoch konzentrisch herum angesetzt sind. Man nennt diese Structur wegen Aehnlichkeit der Form Cocardenerze oder Ringerze, oder wenn die concentrischen Lagen radial ausstrahlen, Sphärenstructur oder Sphärengestein. Bei zahlreichen kleineren Bruchstücken heisst man, wie schon früher bemerkt, das Gestein ebenfalls Brocken- oder Bresciengestein. Dies sind nur Abarten der Gangstructur.

Wurde eine Gebirgsspalte oder überhaupt ein hohler Raum auf die besagte Art durch krystallinische Ansätze nicht völlig ausgefüllt, so blieben im Innern leere Räume zurück, die an den Wänden mit Krystallen bekleidet sind, den Drusen oder Krystalldrusen. Vereinzelt kommen Drusen zwar auf allen Erzlagerstätten vor, am zahlreichsten jedoch auf den Erzgängen. Bei Gängen mit parallelen Wänden nehmen sie in der Regel die Gangesmitte ein und sind parallel zu den Wänden. Bei Gängen und Erzstöcken aber von sehr abwechselnder Mächtigkeit und regelloser Gestaltung, oder in welchen zahlreiche Gestein-Bruchstücke von den Seitenwänden eingeschlossen sind (in einigen Brockengesteinen) finden sie sich unordentlich zerstreut, besonders aber zwischen den Bruchstücken vertheilt. Beim Vorhandensein sehr zahlreicher und regelloser Drusen pflegt man als eine Abart der Gangstructur den Ausdruck drusige Structur zu gebrauchen.

Bei der Gangstructur lässt sich aus der Aufeinanderfolge der Lagen unschwer auch die Alters- oder Bildungsfolge der verschiedenen Mineralansätze ersehen, worüber bei der Betrachtung der Erzgänge noch mehr gesprochen werden wird.

Dass nach dem Vorausgehenden zwischen den Lagen einer geschichteten Erzlagerstätte und jener der Gangstructur, ohngeachtet des beiderseitigen Parallelismus, in Bezug auf die Bildungsweise ein überaus grosser Unterschied obwaltet, ist wohl selbstverständlich.

Ausser den angeführten gibt es auch noch andere Arten, wie die verschiedenen Erze und Bergarten in den besonderen Lagerstätten mitsammen verbunden sind, allein sie sind zu wenig scharf ausgeprägt, und oft in eine oder andere der angegebenen mehr weniger übergehend, um sie bestimmt bezeichnen zu können.

Allgemeine Uebersicht und Abtheilung des Vorkommens der nutzbaren Mineralien.

§. 7. Im §. 3 wurde im Allgemeinen angedeutet, dass das Vorkommen der nutzbaren Mineralien je nach ihrem Auftreten, ob blos als einzelne Individuen oder als grössere Mineralanhäufungen, unterschieden werden könne: in das Vorkommen als Gemengtheile von Gebirgsgesteinen oder von allgemeinen Lagerstätten und in das Vorkommen als besondere Lagerstätten oder untergeordnete Gebirgsglieder. Bei näherer Betrachtung und mit Rücksichtnahme auf ihre Grösse, Gestalt, Gefüge und zum Theil auf ihre Entstehungsweise können folgende Abtheilungen und Unterabtheilungen des Vorkommens aufgestellt werden.

I. Abtheilung.

Vorkommen der nutzbaren Mineralien als Gemengtheile oder grössere Einschlüsse in Gebirgsgesteinen. Einsprengung oder Imprägnation.

I. Unterabtheilung.

Vorkommen als Gemengtheile oder grössere Einschlüsse der Gebirgsgesteine, in denselben ursprünglich gebildet. Ursprüngliche Einsprengung oder Imprägnation.

II. Unterabtheilung.

Vorkommen als Gemengtheile oder Einschlüsse von Gebirgsgesteinen, in welche sie als von andern Lagerstätten weggeführte Bruchtheile oder Bruchstücke gelangten. Secundäre Einsprengung:

a) Vorkommen als Gemengtheile von Diluvial- und Alluvialablagerungen, Geröll- und Sandbänken. Seifengebirge, Seifenwerke.

b) Vorkommen als Bruchstücke in Breccien (Erzbreccien) oder als Rollstücke in Trümmer- und losen Gesteinen. Diluvium, Alluvium, Gebirgsschutt, Dammerde.

II. Abtheilung.

Vorkommen der nutzbaren Mineralien als untergeordnete Gebirgsglieder oder besondere Lagerstätten.

I. Unterabtheilung.

Plattenförmige Massen.

A. Lager oder Flötze. Bodensatzbildung.

B. Gänge, Klüfte, Gangtrümmer. Spaltenausfüllung.

C. Plattenförmige Erzausscheidungen und Anhäufungen.

II. Unterabtheilung.

Stöcke und regellos gestaltete Massen.

A. Lagerstöcke, Linsenstöcke, Linsen. Bodensatzbildung.

B. Stöcke (Gangstöcke), Butzen, Nester etc. und regellos gestaltete Massen. Höhlenausfüllungen oder Ausscheidungen und Ansammlungen, Secretionen, Concretionen.

C. Stockwerke.

In den nachfolgenden Abschnitten wird nun jedes dieser unterschiedlichen Vorkommnisse zur besonderen Betrachtung gelangen, und werden hiebei auch nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft einige erklärende Bemerkungen über ihre Entstehungsweise beigefügt werden. Dass bei der überaus grossen Mannigfaltigkeit des Auftretens der besonderen

Lagerstätten je nach den örtlichen Verhältnissen und Umständen, hier nur das Hauptsächlichste, mehr allgemein Vorfindige und Geltende und zugleich Wichtigste hervorgehoben und sich nicht in alle Einzelnheiten und in alle verschiedenen örtlichen Erscheinungen eingelassen werden kann, wird der geneigte Leser dem Verfasser wohl zu Gute halten. Mehr weniger braucht jede Oertlichkeit ihr eigenes, bisweilen sehr sorgsames und tief eindringendes Studium und eine genaue gründliche Besichtigung aller Verhältnisse, um richtig beurtheilt werden zu können, insbesondere wenn darauf bergmännische Unternehmungen begründet werden wollen. Es können daher von jedem dieser hier aufgestellten Vorkommen blos die Hauptumrisse und ein Hauptbild gegeben werden.

Besondere Betrachtung
des
Vorkommens der nutzbaren Mineralien.

I. Abtheilung.

Vorkommen als Gemengtheile oder grössere Einschlüsse in den Gebirgsgesteinen. Einsprengung, Imprägnation.

I. Unterabtheilung.

Vorkommen als Gemengtheile oder grössere Einschlüsse der Gebirgsgesteine, in denselben ursprünglich ausgebildet.

Ursprüngliche Einsprengung.

§. 8. Auf diese Art kommen sehr viele nutzbare Mineralien vor, und auch in den verschiedensten Gebirgsgesteinen.

In ihrem mannigfachen Auftreten erkennen wir die Keime der besonderen Lagerstätten, und finden nur den einzigen Unterschied, dass wir es hier mit den Erscheinungen des Vorkommens einzelner Individuen und geringer Anhäufungen zu thun haben, während uns dort grössere Mineralmassen entgegentreten. Desshalb bestehen auch mehrseitige Uebergänge.

Von den nutzbaren Mineralien, welche auf diese Art vorkommen, können wir nicht blos die verschiedensten Erze, Gold-, Silber-, Blei-, Kupfer-, Quecksilber-, Zinn-, Zink-, und noch andere Erze, sondern auch Salze, brennbare Mineralien und Edelsteine nennen, und von den Gebirgsgebilden, in welchen sie gefunden werden, vielleicht mit Ausnahme der neuesten vulkanischen Gesteine und weniger anderer, sowohl die geschichteten als auch die ungeschichteten ohne Unterschied des Alters; jedoch in den älteren häufiger als in den jüngeren.

Art des Vorkommens.

§. 9. Je nach der Structur des Gebirgsgesteins und der Natur der Mineralien ist die Art ihres Vorkommens als Einsprengung nicht gleich, und kann unterschieden werden:

a) In das Eingestreutsein der Mineralien in die Gesteinmasse, als Krystalle, krystallinische Körner und Stücke. Man findet dieselben von der kleinsten Grösse, ja vom Unsichtbaren an, so beim gediegen Gold, bis zu Stücken und Anhäufungen mehrerer Individuen von der Grösse mehrerer Kubikzolle. Z. B. Eisenkies, Zinkblende, Bleiglanz, Magneteisenstein. Es ist dies in krystallinischen sowohl gleichartigen als gemengten Gesteinen, wie auch in Sandsteinen und Breccien, Thonen, Schieferthonen etc. ein gewöhnliches Vorkommen, und sind die Mineralien nicht blos zwischen die Gesteinsbestandtheile eingestreut, sondern häufig auch als zarte Pünktchen in den einzelnen Krystallen der Gestein-Bestandtheile selbst eingesäet. So ist z. B. der Eisenkies im Granite nicht blos zwischen seinen Bestandtheilen, dem Feldspathe, Glimmer und Quarze, sondern auch im Innern derselben im Feldspathe und Glimmer selbst eingesäet, desgleichen auch in der Grundmasse, so wie in den Feldspath- und Hornblendekrystallen des Grünsteintrachytes. Uebrigens ist dieses Vorkommen auch nicht selten in schiefrigen Gesteinen, so der Kupferglanz in einem dickschiefrigen Thonschiefergesteine zu Rybnice bei Starkenbach in Böhmen, und der Schwefelkies in einem schwarzen Schiefergesteine bei Přibram.

Wo schon grössere krystallinische Stücke eingesprengt sind, d. h. bei derber oder grosser Einsprengung findet man dieselben entweder aus einer einzigen Mineralsubstanz bestehend, wie z. B. Steinsalz im Thone, sogenanntes Haselgebirge, der Eisenkies oder Kupferkies im chloritischen Glimmerschiefer und Thonschiefer, oder bisweilen auch aus einem Gemenge, wenn sich nämlich mehrere Mineralien oder Erze mitsammen vereinigt haben. Z. B. Steinsalz mit Anhydrit im Thone, oder Eisenkies, Zinkblende und Bleiglanz in Grünsteintrachytbreccien, Eisenkies mit Kupferkies im Glimmerschiefer.

b) In das Vertheiltsein der Mineralien in dem Gebirgsgesteine als rundliche Kerne, Kugeln, Knoten, Knollen und Klumpen, welche theils in das umhüllende Gestein übergehen und mit demselben verwachsen sind, theils scharf von demselben getrennt sind, so z. B. der Bleiglanz im bunten Sandsteine, der Brauneisenstein im Grauwackenschiefer und aufgelösten Diabas, der Sphärosiderit im Kohlenschiefer, der Schwefel im Thonmergel, das Steinsalz im Salzthone.

In den grösseren Knollen und Klumpen findet man bisweilen auch mehrere Erze beisammen. Z. B. Eisenerze und Manganerze.

c) Die Erze sind in der Gesteinsmasse als Schüppchen, Blättchen, Blätter, plattenförmig oder linsenförmig vertheilt. Oft vom allerfeinsten Anfluge und feinsten kleinsten Schüppchen an bis zur Stärke von einigen Linien wechselt die Dicke dieser Blättchen oder Blätter. Sie liegen entweder von einander getrennt zwischen den Gesteinsblättern, oder hängen nach der Ebene derselben mehr weniger, oft nur durch den allerfeinsten Anflug, mit einander zusammen. Die dickeren Blätter haben nicht selten eine flach-linsenförmige Gestalt. Manchmal schwellen die Linsen auch über Zollstärke an und liegen einzeln von einander getrennt, oder hängen mit einander durch Schüppchen zusammen.

Dieses Vorkommen ist insbesondere bei schieferigen Gesteinen zu finden und hängt mit deren Structur zusammen, mit welcher auch die Lage der Blätter parallel läuft.

d) Die Mineraltheilchen sind auf zarten Klüftchen und Ablösungen entweder als ein sehr dünner Anflug, als feinste Schüppchen oder als dünne Blätter oder Platten abgelagert, welche Klüftchen oder Aederchen die Gesteinsmasse in verschiedensten Richtungen, unabhängig von deren Structur, Schichtung und Schieferung, durchziehen. Dieses Vorkommen lässt sich mehr weniger überall wahrnehmen, wo die Einsprengung auch in der früher besagten und noch in anderer Weise vorhanden ist. So finden wir z. B. das gediegen Gold, ged. Silber, ged. Kupfer, den Eisenglanz, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Manganerze etc. in den verschiedensten Gesteinen, geschichteten und ungeschichteten, krystallinisch körnigen und schiefrigen und in Sandsteinen auf den zartesten, in verschiedenste Richtungen sich ziehenden, dem Auge oft gar nicht sichtbaren, und nur durch einen Schlag auf die Gesteinsmasse sich öffnenden Ablösungen, angeflogen oder als Dendriten abgelagert.

e) Die Gesteinsmasse ist von einem Salze, Metalloxyde oder brennbaren Minerale durchdrungen und bisweilen dadurch gefärbt, z. B. der Salzthon vom Stein- oder Kochsalze, Sandsteine und Schiefer (Rothliegendes) von kohlensauerem Kupferoxydhydrat (Malachit, Lasur) Sandsteine von Eisenoxydhydrat (Brauneisenstein), von kohlensauerem Eisenoxydul, Sandsteine und Schiefer und Kalksteine vom Bergöl, Asphalt u. d. gl. In vielen Fällen ist das Durchdrungensein und die Gesteinsfärbung nur die Folge einer vorausgegangenen Zersetzung und Umwandlung, und war das Erz ursprünglich in einem anderen Zustande und in anderer Weise eingesprengt. So war bei manchen blau- oder grüngefärbten Sandsteinen und Schiefern der Kupferglanz ursprünglich als krystallinische Körner eingesäet.

Vertheilung der nutzbaren Mineralien in dem Gebirgsgesteine und dessen Beschaffenheit.

§. 10. In den Gebirgsgesteinen, welche nutzbare Mineralien auf die eine oder andere der im §. 9 angegebenen Arten eingesprengt enthalten, ist die Vertheilung derselben in der Gesteinmasse innerhalb des Bereiches der Einsprengung entweder gleichmässig, oder an gewissen Stellen häufiger, an anderen wieder geringer. So zeigen in den geschichteten Gesteinen manche erzführende Schichten durchwegs eine gleichmässige Einsprengung, bei anderen dagegen sind die Mineralien entweder am Hangenden oder Liegenden oder auch in Mitte der Schicht mehr angehäuft, und ziehen sich hier in gleicher Vertheilung dem Streichen und Fallen nach fort, oder setzen aus und erscheinen wieder, entweder als Fortsetzung in dem nämlichen, oder abwechselnd an anderen Horizonten der erzführenden Schicht.

Derlei Vertheilung besitzen z. B. der Kupfer- und Eisenkies im Thonschiefer bei Schmölnitz, dann der Bleiglanz und Eisenkies in den krystallinischen Schiefern bei Rodnau. Im Rothliegenden bei Böhmisch-Brod, Starkenbach und Wernersdorf in Böhmen, und auch am Ural ist die Kupfererzeinsprengung gegen das Liegend der Schichten zu am häufigsten, und an Pflanzenreste gebunden. Manche Stücke von Calamitenstämmen bestehen fast ganz aus Kohlenkupferglanz. Wenn parallel der Schichtung die Einsprengung zunimmt, entwickelt sich der Uebergang in eine besondere Lagerstätte und zwar in ein Lager.

In manchen ungeschichteten krystallinischen Gebirgsmassen, ist die Vertheilung der nutzbaren Mineralien bisweilen mehr gegen die Flächen der bankförmigen oder kubischen Structur oder Absonderung hingedrängt, und besteht daselbst eine häufigere Einsprengung, als in der Mitte der Bank und der Gesteinkubuse. Es ist dies eine ähnliche Erscheinung, wie in derlei Gebirgsmassen an den Structur- oder Absonderungsflächen bisweilen auch ein anderes Verhältniss in der Mengung und im Gefüge der Gesteinbestandtheile obwaltet. Eine derlei Vertheilung lässt sich bisweilen am zinnführenden Granit an mehreren Orten beobachten, wo man diese zinnerzreicheren Stellen auch Ströme nennt, dann am Kupfer- und Eisenkies führenden Grünsteintrachyte bei Deva in Siebenbürgen.

Dass auf derartige Erscheinungen der Bergmann besonders Bedacht zu nehmen hat, um reichere Erzmittel von den mehr ärmeren zu unterscheiden, bedarf keiner näheren Auseinandersetzung. Wenn Einsprengungen an den Structurflächen in reicherem Masse vorhanden sind, gestaltet sich der Uebergang in die plattenförmigen Erzausscheidungen, von denen bei den besonderen Lagerstätten gesprochen werden wird.

§. 11. Was die Beschaffenheit des erzführenden Gebirgsgesteins anbelangt, steht dieselbe in der Regel in Beziehung zur Erzführung. Sehr häufig hat das Gestein, so weit die Erz- oder Mineralführung reicht, ein anderes Gepräge als dort, wo es derselben bar ist. Bei vielen, insbesondere den feldspathreichen Gesteinen, tritt mit der Erzführung zugleich eine gewisse Zersetzung oder Aufgelöstheit seiner Bestandtheile ein, oder die Gesteinmasse nimmt andere Gemengtheile auf. Die granitischen und andere Feldspath-Gesteine, welche Gold führen, enthalten meistens einen aufgelösten Feldspath, und statt des Glimmers Talk, und der zinnerzführende Granit im böhmischen Erzgebirge nimmt viel Talk, Turmalin, Graumangan, Eisenoxyd, oder auch Arsenikkies und Wolfram etc. auf.

Die Porphyrgesteine in Siebenbürgen und Ungarn, namentlich Grünsteintrachyt und Augitporphyr und deren Breccien, in welchen Gold oder Golderze, Zinnober oder Bleiglanz mit Zinkblende etc. eingesprengt ist, sind in der Regel ganz aufgelöst und mit vielem Eisenkies durchsäet.

Die Kalksteine, welche Bleiglanz-, Blende- und Kieseinsprengung enthalten, sind entweder mehr feinkörnig und dicht, oder mehr quarzig oder dolomitisch, und von lichterer, weisserer oder gelblicher Farbe und dergleichen.

Auch der Demant kommt nur in Blöcken eines mehr talk- und glimmerarmen körnigen Itakolumits in der Serra do Gráo Mogor in Brasilien vor, während der diese Blöcke umhüllende, mehr schiefrige, glimmer- und talkreiche Itakolumit keine Demanten beherbergt. So wird auch der edle Opal nur in einem eigenthümlichen Trachytgesteine bei Soóvár in Ungarn gefunden.

Ueberhaupt ist das erz- oder mineralführende Gebirgsgestein von dem tauben oder erzarmen durch irgend ein Merkmal unterschieden, welches kennen zu lernen und zur Richtschnur zu nehmen, nicht genug empfohlen werden kann. Derlei Merkmale können mitunter die Führer sein zur Aufsuchung erzreicherer Einsprengungen, oder zur Einstellung weiterer Gewinnungsarbeiten, je nachdem die Gesteinsveränderung die Abbauwürdigkeit bezweifeln lässt oder sicher stellt.

Ausdehnung und Begränzung der Einsprengung.

§. 12. Die Erz- und Mineraleinsprengung in den Gebirgsgesteinen ist theils auf bestimmte sicher begränzte Räume, z. B. auf mächtige Gänge und Stöcke, auf gewisse Schichten-Zonen, Schichten und Gebirgsmittel ausgedehnt, oder auch ohne alle feste und sichere Begränzung. In sehr vielen Fällen ist sie nur in unmittelbarer Nähe von grösseren Lagerstätten, innerhalb eines oft nicht bestimmbaren Bereiches derselben anzutreffen, und gleichsam noch zu diesen gehörig, und von denselben auch abhängig;

ausserdem aber in dem Gebirgsgestein nicht vorhanden. Wir können daher nach B. Cotta diese Art Mineralführung der Gebirgsgesteine, nämlich die Einsprengung, abtheilen in selbstständige und nicht selbstständige oder abhängige.

So sind in dem Nebengesteine sehr vieler Erzgänge oder plattenförmiger Erzausscheidungen, oft auf mehrere Fuss von den Sohlbändern entfernt, Erztheilchen und Erzkörnchen eingesprengt und wird bei reicheren Erzen, namentlich bei Golderzen, das Nebengestein nicht selten Gegenstand der Gewinnung. Auch bei vielen Zinnerzgängen enthält das angränzende Nebengestein oft eine gewinnbare Einsprengung. Selbst bei Erzklüften von kurzer Andauer, die nur gewisse Schichten oder Zonen in einem Gebirge durchsetzen, findet man zuweilen auf viele Klafter Entfernung eine ergiebige Einsprengung. So ist in dem Kohlensandsteine des nördlichen Spaniens zu Mieres, Zinnober mit Eisen- und Arsenikkies in der Nähe von Gangtrümmern bisweilen sehr reichlich und ergiebig eingesprengt.

Bei vielen Erzstöcken und Butzen im Kalksteine und Dolomite, verläuft sich ebenfalls die Erzführung ringsum in eine blosse Einsprengung, die entweder allmälig sich ganz verliert, oder in eine Färbung des Gesteins durch beigemengte zarte Mineraltheilchen übergeht, oder in zarten Klüftchen und Schnürchen sich weiter zieht. Derlei Färbungen und Schnürchen werden oftmals die Leitfäden, um wieder zu anderen zerstreuten grösseren Erzbutzen und Erzstöcken zu gelangen.

Auch in unmittelbarer Nähe von manchen Erzlagern und Erzlinsen, so von Eisen- und Kupferkies im Thon- oder Chloritschiefer, ist die Einsprengung verbreitet, und dient entweder selbst zur Gewinnung, oder führt im weiteren Verfolge wieder zu anderen Erzlinsen.

In den besagten Fällen ist die Einsprengung nicht selbstständig und von der Stellung der Lagerstätte im Gebirge abhängig. Die Einsprengungen im Nebengestein der Erzgänge, Erzklüfte und Erzstöcke werden sich daher wohl unabhängig von der Schichtung des Gebirges fortziehen, weil die Lagerung dieser Lagerstätten selbst unabhängig von der Schichtung ist; allein sie sind gebunden an die Fortdauer und an das Bereich der besagten Lagerstätten selbst. Dagegen sind Einsprengungen um und neben Erzlager und Erzlinsen nicht nur an diese selbst, sondern zugleich auch an gewisse Schichten oder an gewisse Zonen im Gebirge gebunden, weil die Erzlager oder Erzlinsen eben nur zwischen gewissen Schichten und Zonen im Gebirge ihren Platz haben.

Ein etwas verschiedenes Verhalten in ihrer Ausdehnung und Begränzung zeigen dagegen die selbstständigen Einsprengungen. Wo dieselben in der Regel nur nach der Schichtung und Schieferung sich fort-

ziehen, so bei Gold, Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz in krystallinischen Schiefern, beim Sphärosiderit im Kohlenschiefer oder Schieferthon etc. werden sie allerdings nur in diesen Schichten oder Schichtenzonen vorhanden sein, zwischen denselben fortsetzen und an deren Gränzen auch ihr Ende finden. Wo sie aber selbstständig und zugleich unabhängig von der Schichtung und Structur des Gebirsgesteines auftreten, ist ihre Ausdehnung und Begränzung unsicher und unbestimmbar. Denn ihr Auftreten ist mit keiner anderen Erscheinung im Gebirge im Zusammenhange und höchstens nur aus der Beschaffenheit des Gebirgsgesteins wahrnehmbar, welches allein zur Richtschnur dienen kann. Derlei selbstständige Einsprengungen können sich entweder auf verschieden grosse oft umfangreiche Gebirgsmittel ausdehnen, so die Einsprengung des Zinnsteines in Granit z. B. bei Schlaggenwald, Abertham, welche umfangreiche und regellose Mittel man oft auch Stöcke und Stockwerke zu nennen pflegt, oder können blos auf mehr weniger vereinzelte, zerstreute oder mit einander zusammenhängende Stellen von kleinerem Umfange im Gebirge beschränkt sein, die je nach dem Werthe und der Menge des eingesprengten Erzes entweder die bergmännische Arbeit verdienen, oder unabbauwürdig sind, so z. B. die Einsprengungen des Goldes, der goldführenden Kiese im Karpathensandsteine und Grünsteintrachyte und dessen Breccien zu Verespatak, Offenbánya, Sztanisa, Czebe etc. in Siebenbürgen, dann die Kieseinsprengungen im Thonschiefer an mehreren Orten in Böhmen und im tertiären Thonmergel im öster. Küstenlande, die zur Vitriol- und Alaunerzeugung benützt werden.

Verhalten der Einsprengung am Tage oder am Ausbisse.

§. 13. Jedes Gebirgsgestein ist in der Nähe oder unmittelbar unter der Erdoberfläche (am Tage, am Ausbisse) je nach seinem Bestande und seinem Gefüge einer Zersetzung und Umwandlung d. h. der Verwitterung unterworfen. Dieser unterliegen Gesteine mit eingesprengten Erzen um so mehr, als sie ohnedies (§. 11) auch in grösserer Tiefe meistentheils in einem aufgelösten, überhaupt veränderten Zustande sich befinden, und die eingesprengten Erze selbst sehr häufig eine Zersetzung und Umwandlung erleiden. Schwefelmetalle werden in Metall-Oxydhydrate, oder in schwefel- oder kohlensauere u. n. a. Metallsalze, kohlensaure Metalloxydule in Oxydhydrate umgeändert, mit welchem Vorgange zugleich eine andere Färbung des Gesteins eintritt, überhaupt das Gebirgsgestein ein ganz verändertes Ansehen erhält.

Am meisten trifft es die Kupfer- und einige Eisenerze, indem der eingesprengte Kupferglanz in kohlensaures Kupferoxydhydrat sich verwandelt, welches alle Gesteinbestandtheile mehr weniger durchdringt, das

Gestein ganz grün oder blau färbt, und so die im §. 9 Buchst. *e)* bezeichnete Einsprengungsart hervorgerufen wird. Eisenkies und Eisenspath werden in Brauneisenstein umgewandelt. Bei ersterem bekommt das Gestein entweder ein sehr geflecktes oder ganz gebräuntes Ansehen, und bei der Umwandlung des Eisenspathes bilden sich häufig ganz rundliche Formen, Knollen, Kugeln oder Nieren von Brauneisenerz und Manganerzen, welche leztere wie ein Saum die Erzknollen umhüllen, und entweder scharf von der umhüllenden Gesteinmasse abgränzen oder untermengt mit Brauneisenerz in die Gesteinmasse sich verlaufen, so z. B. im aufgelösten Diabase zu Žežic nächst Přibram, und in manchen lichtgefärbten Grauwackenschiefern der Zbirower Umgebung.

Bei anderen Erzeinsprengungen ist das Verhalten am Tage minder auffällig.

Ueber Entstehung der Einsprengungen.

§. 14. Zweierlei Arten der Entstehung können für das Eingesprengtsein nutzbarer Mineralien in den Gebirgsgesteinen aufgestellt werden, nämlich, dass die Bildung der nutzbaren Mineralien als einzelne Individuen oder als grössere Einschlüsse gleichzeitig mit den übrigen Bestand- und Gemengtheilen des Gebirgsgesteins erfolgte, oder dass sie in dem bereits gebildeten Gesteine erst später durch hinzu geführte Mineral- und Metalllösungen in Folge der chemisch-wässerigen Thätigkeit vor sich ging, welche Mineraltheilchen zusammentrug, und dieselben durch den Verdrängungs-, Umwandlungs- und Umbildungsprocess entweder als einzelne Individuen, oder als Anhäufungen von mehreren Individuen an Stelle oder zwischen die Bestand- und andere Gesteins-Gemengtheile, ja selbst in ihr Inneres ablagerte, oder auch dieselben in Gesteinblätter, Fugen, Klüftchen und Ablösungen absetzte.

Die selbstständigen so wie die nicht selbstständigen Imprägnationen von Eisen- und Kupferkiesen, dann von Bleiglanz in krystallinischen Schiefern, und von Zinnober in Sandsteinen und Kalksteinen, der Sphärosideritknollen im Kohlenschiefer, dürften zum Theil als Sedimentablagerungen für die erstere Entstehungsart sprechen, ferner des gold- und silberhältigen Eisen- und Kupferkieses im Granit und Grünsteintrachyt, des Zinnsteins im Granit und Greisen u. n. a. m.

Für die später erfolgte Bildungsweise sprechen jedoch die unselbstständigen Einsprengungen im Nebengestein der Erzgänge, Erzklüfte und jener Erzstöcke (Gangstöcke), welche sich als ausgefüllte Höhlen-Räume kund geben, ferner die Einsprengungen in den zarten Klüftchen, Ablösungen etc. Bei manchen Einsprengungen sind beide Bildungsweisen vermengt wahrzunehmen.

In allen Fällen lässt sich jedoch erkennen, dass bei der Bildung es an der genügenden Menge des Mineralstoffes und zum Theil auch an genügendem Raum gebrach, um grössere zusammenhängende Mineralmassen in eigenen besonderen Lagerstätten ablagern zu können, daher die Absetzung der Mineralstoffe nur mehr in vereinzelten und zerstreuten Individuen, oder als vereinzelte grössere Einschlüsse erfolgte, und diese Einsprengungen auch nur als Embryonen der besonderen Lagerstätten gelten und betrachtet werden können.

Bezüglich der Beispiele und Fundorte von Einsprengungen der verschiedensten Erze und Mineralien erlaubt sich der Verfasser auf die tabellarische Zusammenstellung des Mineralvorkommens hinzuweisen.

Ueber die Abbauwürdigkeit und die bergmännische Wichtigkeit der Einsprengungen entscheidet lediglich der Werth des nutzbaren Minerals, und sein häufigeres oder selteneres und beschränktes Auftreten in dem Gebirgsgesteine. Von diesem hängt es allein ab, ob unter den verschiedenen obwaltenden Verhältnissen Gewinnungsarbeiten vorgenommen, und aus den gewonnenen Gesteinmassen das zerstreute Mineral herausgezogen und nutzenbringend gesammelt werden kann, welche Gegenstände und Fragen aber nicht mehr hieher, sondern schon in's bergmännische Gebiet gehören.

II. Unterabtheilung.

Vorkommen der nutzbaren Mineralien als Gemengtheile oder grössere Einschlüsse der Gebirgsgesteine, in welche sie als von anderen Lagerstätten weggeführte Bruchtheile oder Bruchstücke gelangten. Secundäre Einsprengung.

A. Vorkommen in Diluvial- und Alluvialablagerungen, im Schwemm- und aufgeschwemmten Lande, in Geröll- und Sandbänken, älteres und jüngeres Seifengebirge, Seifenwerke.

§. 15. Nur sehr wenige Mineralien, jedoch die werthvollsten und kostbarsten, können benannt werden, welche von anderen Lagerstätten entnommen und weggeführt worden, den jüngsten Trümmer- und losen Gesteinen beigemengt sind. Hieher gehören von metallischen Mineralien das gediegen Gold, gediegen Platin, und in mehr beschränktem Masse Zinnstein und Zinnober, dann von Edelsteinen der Diamant.

Die bei Weitem wichtigste und auch ausgebreitetste Rolle spielt hier das gediegen Gold; daher auch sein Vorkommen einer mehr eingehenden Betrachtung unterzogen zu werden verdient.

Goldführende Diluvien. Goldseifen. Aelteres Seifengebirge.

§. 16. Das gediegen Gold kommt in den Diluvien grösstentheils in Gestalt von abgeschliffenen oder abgeriebenen, länglich runden und unregelmässigen Blättchen oder flachen Körnchen, und auch in grösseren Rollstücken vor, überhaupt in Gestalten und in einem Zustande, welche offenbar die Merkmale einer durch Fortrollen und Fortschwemmen erlittenen Abreibung oder Abschleifung an sich tragen. Schrottförmige oder runde Körner sind indess sehr selten. In diesen Gestalten erscheint das Gold ohne Ausnahme in allen Wäschereien der alten und neuen Welt. Nur in Sibirien kommt es bisweilen, jedoch selten in wohlerhaltenen Krystallen, ferner auch draht-, zahn- und haarförmig etc. vor.

Das Gold ist in der Regel ohne alle Begleitung, nur bisweilen — besonders in grösseren Körnern oder Geschieben — verwachsen mit Quarz. Die Grösse der Körner ist ungemein verschieden: von dem allerfeinsten Stäubchen oder Schüppchen an bis zu Klumpen von vielen Pfunden. Die Goldwäschereien am Ural, dann in Kalifornien und Neu Süd-Wales lieferten auch Goldklumpen über 30, 40 bis über 60 und noch mehr Wiener Pfunde im Gewichte. So reich sind leider die europäischen Goldwäschereien nicht. In Siebenbürgen an der Aranyos und in Oláhpián sind als grosse Seltenheiten Goldgeschiebe mit Quarz vermengt, blos von der Grösse eines Tauben- oder kleinen Hühnereies, und im Gewichte von einer halben bis zu einer Wiener Mark gefunden worden.

Die grösseren Klumpen zeigen oft rundliche Eindrücke, als wenn sie geschlagen oder gehämmert worden wären, haben jedoch ebenso wie die kleineren Körner und Blätter, eine abgeriebene und abgerundete Oberfläche.

Der Feingehalt des Goldes (Waschgoldes) ist in den verschiedenen Diluvien nicht gleich. Es hängt dies von den Flussgebieten ab, in welchen die Diluvien abgelagert sind, und von den Gebirgen, in denen die Flüsse entspringen. In den Diluvien eines und desselben Flussgebietes und auch mehrerer, deren Flüsse jedoch von den nämlichen Gebirgen entstammen, ist das Gold in der Regel von gleichem Feingehalte. So hat das Gold der Alt, der grossen Szamos und der Máros in Siebenbürgen den Feingehalt von 21 Karat 7—8 Grän, das Gold der Aranyos und seiner Seitenbäche 22 Karat 3 Grän, das Gold der Körös 20 Karat, und jenes des Ampoy 19 Karat Feingehalt.

Meist erst nach vorgenommener Verwaschung der Diluvien zeigen sich mit den Goldkörnern seine gewöhnlichen, gleichfalls mehr weniger abgeriebenen Begleiter, u. z. fast überall Titan- und Magneteisenkörnchen und Quarzsand, in vielen Gegenden auch viele Edelsteine, sehr häufig Granaten, bisweilen auch Zirkon, Saphir, Rubin. An einzelnen Orten wurden

aber auch Platin und Demant, so am Ural, in Ostindien und in Brasilien, als höchst seltene Begleiter des Goldes gefunden.

Die Begleitung von Titan- und Magneteisenkörnchen wird in Siebenbürgen und Ungarn, von den Goldwäschern als ein sicheres Zeichen der Goldführung der Diluvien betrachtet.

Aus der Begleitung des Goldes in den Diluvien lässt sich — mit Ausnahme des mit ihm verwachsenen Quarzes — keineswegs auf dieselbe oder gleiche Begleitung an seiner ursprünglichen Lagerstätte schliessen. Diese Begleiter stammen nur wie das Gold selbst, aus einem und demselben Flussgebiete oder Gebirge, können aber von ganz verschiedenen und von einander entfernten Lagerstätten entnommen worden sein.

§. 17. Die goldführenden Diluvien sind in dem Gebiete mancher Bäche und Flüsse, theils auf dem mehr weniger ebenen, wellenförmigen oder hügeligen Boden der grösseren Thalbecken, Thalmulden und Thalerweiterungen, theils auch auf den Gehängen der Berge, welche engere Thäler einschliessen, bis hoch hinauf in die Gebirge schichtenweis abgelagert. Ihre Mächtigkeit wechselt von mehreren Fussen, bis zu mehreren auch über 5—6 und noch mehr Klaftern.

Ihr petrographischer Charakter ist fast in jedem Flussgebiete anders. Es hängt dies von den in den Gebirgen anstehenden Gebilden und Gesteinen ab, durch und über welche die Flüsse einst ihren Lauf genommen haben. Darum bestehen auch die Rollstücke, Geschiebe und Körner, überhaupt die Bestandtheile der mehr weniger losen oder haltbaren Gerölle- Grus- und Sandbänke und die Körner und grösseren Stückchen in den Lehmablagerungen, aus einem sehr verschiedenen Materiale; im Allgemeinen aus Gesteinen höheren Alters, und aus Mineralien von grösserer Härte und sehr geringer Zerstörbarkeit. So aus krystallinisch körnigen Feldspathgesteinen, aus Granit, krystallinischen Schiefern, Gneis, Glimmerschiefer, Kieselschiefer, aus Grauwacke, Karpathensandstein etc., dann aus verschiedenen Porphyrgesteinen etc. etc. Am häufigsten ist Quarz vorhanden, vom kleinsten Korne bis zur Faustgrösse.

Noch verschiedener ist die Grösse der Körner, der Rollsteine und Geschiebe von Gebirgsgesteinen. Kopfgrosse Stücke sind nicht selten. In den Diluvien der Aranyos in Siebenbürgen sind die abgerundeten Blöcke einer sehr grobkörnigen, quarzigen Grauwacke auch mehrere Kubikfuss gross. Das festere Materiale ist das überwiegend vorherrschende und fast durchwegs abgerundet. Eckige und wenig abgerundete Bruchstücke sind selten, gewöhnlich von geringer Grösse und gehören den leichter zerstör- und spaltbaren Mineralien z. B. dem Feldspathe an. Am wenigsten abgerundet und abgeschliffen sind die Körner und Stückchen in den Lehmbänken.

In der vorhin beschriebenen Form ist das Gold wohl in allen Schichten der Diluvien mehr weniger eingestreut zu finden, am häufigsten jedoch in der untersten Lage, unmittelbar über dem darunter liegenden Grundgebirge. Auch in den höheren Schichten soll es sich allemal nach unten zu häufiger finden. Die unterste, unmittelbar auf dem Grundgebirge aufruhende Lage, von einigen Zollen bis zu mehreren Fussen Mächtigkeit, ist in der Regel auch gegenüber den höheren Schichten durch einen etwas anderen Charakter ausgezeichnet. Sie führt entweder einen eigenthümlichen grauen, röthlichen oder gelben okrigen Lehm, oder ist durch ein häufiges Eingemengtsein von kleinen, wenig abgerundeten oder eckigen Feldspathstückchen, oder durch eine eisenschüssige ockergelbe, oder bräunlichrothe Färbung der Sand- und Gruslagen, und je nach der Oertlichkeit auch noch auf andere mannigfache Weise unterschieden, und charakterisirt sich bei der Verwaschung insbesondere auch noch durch eine grössere Beimengung von Magnet- und Titaneisenkörnchen.

§. 18. Das Grundgebirge oder Grundgestein, worauf die goldführenden Diluvien abgelagert sind, kann jedes ältere Gebilde sein. Es hängt dies von den Gebirgsmassen ab, welche in den betreffenden Flussgebieten vorkommen, und über welche die Flüsse ihren Lauf genommen haben. Die Beschaffenheit des Grundgesteins ist jedoch vom Einfluss auf die Goldführung der untersten Diluvialschicht.

Ein etwas aufgelöstes, lettiges, schiefriges, zerklüftetes Grundgestein, dessen Schieferung und Zerklüftung steil steht, so wie auch ein festes, zerklüftetes Gestein mit rauher unebener Oberfläche, sind begünstigend für die Goldführung; denn die Goldkörnchen konnten auf der lettigen, rauhen und zerklüfteten Oberfläche besser anhaften und zurückgehalten werden, und sich zwichen den Fugen und Unebenheiten des Gesteins mehr ansammeln. Ueber einer glatten Gesteinfläche ist immer weniger Gold zu zu finden. Die romanischen Goldwäscher in Siebenbürgen sehen deshalb ein aufgelöstes, etwas thoniges, klein zerklüftetes Grundgestein gerne und nennen die dünne thonige Lage an seiner Oberfläche Goldhaut (Ptĕle). —

Entstehung der goldführenden Diluvien oder Goldseifen.

§. 19. Bei näherer Betrachtung des Bestandes und der Lagerung der Diluvien in den verschiedenen Flussgebieten unserer Erdrinde gelangt man zur Ueberzeugung, dass dieselben mit der Bildung der Thäler eng zusammenhängen und theils während, grösstentheils aber nach bereits erfolgter Thalbildung abgelagert worden sind. Auch unterliegt es keinem Zweifel, dass die ursprünglichen Lagerstätten des Goldes, welches die Diluvien beherbergen, nur in den Gebirgen gewesen sein können, in welchen die Flüsse ihren Ursprung nehmen.

Allgemein ist anerkannt, dass die Bildung der Thäler, Thalbecken, Thalmulden etc. vorzugsweise das Werk der Auswaschung durch Gewässer gewesen ist, während und nach Erhebung der Gebirge und Gebirgsketten, und ist auch eine in den meisten Thälern, vornehmlich aber in den höheren Gebirgen überall wahrzunehmende Erscheinung, dass dieselben nur aus einer Reihe fortlaufender mulden- und beckenförmigen Vertiefungen und Erweiterungen bestehen, welche mit Thalengen und tiefen Thaleinschnitten abwechseln. Diese Erscheinung mit der Ablagerung der Diluvien auf dem Boden dieser Becken und Mulden, so wie auch auf den Abhängen der einschliessenden Berge, an denen bisweilen beträchtliche Massen horizontaler Diluvialbänke noch zurückgeblieben sind, und in steilen Wänden anstehen, in Zusammenhang gebracht, setzen es ausser Zweifel, dass die Ablagerung der Diluvialbänke theils mit der Thalbildung gleichzeitig, grösstentheils aber nach derselben vor sich ging, und am mächtigsten dann erfolgte, wenn die Thalengen aus irgend einer Ursache zeitweise verstopft wurden, die Wässer sich aufstauten und Seen bildeten, und sonach die geschlossenen, mit Wasser gefüllten Thalbecken oder Thalmulden zur Niederlage des gesammten von den Gebirgen herabgeschwemmten Materiales so lange dienen mussten, bis ihre Mündungen wieder frei wurden. Mit und nach dem Abzuge der Gewässer geschah erst, entweder eine gänzliche oder theilweise Entleerung des in den Becken aufgehäuften Materiales, und blieben auf dem Thalboden, so wie stellenweise auf den Gehängen verschiedenmächtige Ablagerungen zurück, bis nach und nach die jetzige Oberflächengestaltung der Thäler eintrat.

Die mit wenigen Ausnahmen überall sich zeigende Erscheinung des Abgeriebenseins der Goldkörnchen deutet ohnedies auf eine gewaltsame Fortschaffung derselben hin, insbesondere die Eindrücke in den grösseren Goldklumpen auf ein tumultuarisches Fortführen derselben zwischen grösseren und schweren Rollsteinen und Blöcken. Dass das Gold am häufigsten in der untersten Diluviallage, unmittelbar auf dem Grundgesteine, so wie auch mehr am Liegenden jeder einzelnen Diluvialschicht gefunden wird, erklärt sich einfach durch sein grosses specifisches Gewicht. Dadurch konnte es sich schon während seiner Fortführung, so wie nach seiner Ablagerung zwischen den Geröllen und Schotter zu Boden senken und auf einer lettigen, rauhen, zerklüfteten Oberfläche haften bleiben und ansammeln, und davon nicht so leicht wieder weggeführt werden. Aus gleicher Ursache enthält auch die unterste Lage am meisten Magnet- und Titaneisenkörner, überdies an manchen Orten auch sehr viel Eisenoxydhydrat (Brauneisenstein), welches auf den ursprünglichen Lagerstätten ebenso, wie der Eisenkies, nicht selten ein Begleiter des gediegen Goldes ist.

§. 20. Für die vorhin ausgesprochene allgemeine Ansicht, dass das

Gold der Diluvien seine ursprüngliche Lagerstätte nur in jenen Gebirgen gehabt haben könne, in welchen die betreffenden Flüsse entspringen, können nicht blos die Uebereinstimmung des gesammten Materials der Diluvien mit jenem der Gebirge und die Ablagerungen der Diluvien in den bezüglichen Flussgebieten als Belege dienen, sondern auch die wirkliche Thatsache, dass schon in mehreren Ländern, so in Siebenbürgen an der Körös, in Böhmen an mehreren Flüssen und Bächen, vornehmlich aber in Californien und in Neu Süd-Wales die ursprünglichen Lagerstätten, von denen das Diluvialgold entnommen worden war, aufgefunden und in Betrieb gesetzt wurden.

Dass namentlich in Europa von vielen Diluvien, die gegenwärtig noch im Betriebe stehen, oder in früherer Zeit schwunghaft und in grosser Ausdehnung verwaschen wurden, ohngeachtet vielfältiger Bemühungen bis jetzt entweder noch gar keine, oder nur unbedeutende ursprüngliche Lagerstätten aufgefunden worden sind, darf nicht Wunder nehmen. Wie bereits erwähnt, liefern die europäischen Diluvien in der Regel ein klein- und feinkörniges Waschgold, und kommt ursprünglich das gediegen Gold nicht selten als Gemengtheil in manchen Gebirgsgesteinen blos eingesprengt vor, oder ist, wie nachher gezeigt werden wird, auf schmalen Lagerstätten in kleinen Partien zerstreut abgelagert.

Dem Verwitterungs- und Zerstörungsprocesse der Gebirge im Laufe langer Zeiträume konnte und kann unter den Mineralien, ausser noch wenigen anderen das Gold, und selbst das feinkörnigste, mit am besten widerstehen. Es konnte auf natürlichem Wege auch leichter concentrirt und in den Diluvien in viel grösserer Menge angesammelt werden, als man auf seinen ursprünglichen Lagerstätten beisammen findet. Wenn sonach in jenen Gebirgen, woher die Diluvien stammen, keine abbauwürdigen und nachhaltigen Goldlagerstätten aufgefunden werden können, so gibt dies noch keineswegs den Beweis von dem Nichtvorhandensein von Gold daselbst, sondern mehr von dessen Vorkommen in kleinen zerstreuten Theilchen und gering mächtigen Lagerstätten.

Auch ist es oft möglich und auch wahrscheinlich, dass jene Gebirge, welchen das Diluvial- und Alluvialgold entnommen wurde, es selbst schon auf secundärer Lagerstätte in Conglomeraten, Sandsteinen etc. enthielten z. B. manche Grauwackengebirge, die ebenfalls aus dem zusammengeführten Materiale noch älterer Gebirge bestehen und Gold führen können, ohne dass darin, ausser durch den günstigsten Zufall, Spuren davon aufzufinden wären.

In Californien und Australien, wo grosse Mengen von Waschgold und auch grosse Goldklumpen in den Diluvien nicht selten sind, war es allerdings eine etwas leichtere Aufgabe, deren ursprüngliche Lagerstätten

aufzufinden, denn hier war für jeden Fall schon eine grössere Mächtigkeit und Andauer vorauszusetzen, und ist es auch erklärlich, dass dieselben zum Abbaue dienen können.

§. 21. Von dem bisher aufgeführten allgemeinen Vorkommen des Goldes in den Diluvien ist jenes in einigen Goldwäschen Sibiriens und Australiens, wo es ausser als abgeriebene Körner auch, jedoch sehr selten, in wohlerhaltenen Krystallen, dann haar- und drahtförmig sich zeigt, ganz verschieden. Dieses Auftreten lässt sich mit der Annahme einer Herführung von mehr entfernten Orten nicht vereinbaren; um so weniger mit einer tumultuarischen. Das in seiner ursprünglichen Gestalt mehr erhaltene Gold kann daher nur aus sehr nahen Orten in die Diluvien gelangt sein, und scheinen überhaupt derlei Diluvial-Ablagerungen blos auf einzelne Oertlichkeiten beschränkt und von einer etwas anderen Beschaffenheit zu sein, als man gewöhnlich findet. Auch kommt nach Dr. Karl Zerenner dieses krystallisirte Gold nur in Lehmbänken oder in solchen Schotterlagen vor, in welchen Thon und Lehm am meisten vorwalten, wo überhaupt die grösseren Körnchen und Stückchen am wenigsten abgerieben sind. In Begleitung von mehr weichem Materiale konnte es auch in seiner ursprünglichen, oder doch wenig veränderten Gestalt zur Ablagerung gelangen und dürfte daher nur von solchen Gebirgen und Lagerstätten abstammen, in welchen weiche, leicht zerreibbare Gesteine vorwalten. Eine genaue, alle Verhältnisse dieses Vorkommens umfassende Beschreibung derlei Diluvialablagerungen ist indessen noch nicht bekannt geworden.

Platinführende Diluvien (Platinseifen).

§. 22. Das Platin und die mit ihm verwandten Metalle: Iridium, Palladium etc. finden sich in Begleitung von viel Chromeisenstein vorzugsweise nur in solchen Diluvien, deren Materiale aus Serpentingesteinen besteht, so am Ural. Jene Diluvien, welche viele Quarzgeschiebe und Magneteisensand enthalten, führen auch nur selten oder gar kein Platin. Wo Serpentingesteine und Chromeisen, dann Quarz und Magneteisen zusammen das Material bilden, sind die Diluvien nicht allein platin- sondern auch goldführend. Am Ural ist dies selten, häufiger aber in Borneo, und in Südamerika. Als ursprüngliches Muttergestein des Platins und des begleitenden Chromeisens werden daher Serpentingesteine angenommen, während der Quarz als eine der ursprünglichen Herbergen des gediegen Goldes bekannt ist. Das Zusammenvorkommen beider Metalle in einem und demselben Diluvium, so wie auch das Nichtvorhandensein des einen oder des anderen Metalls wird dadurch erklärlich.

Demantführende Diluvien.
(Demantwäschereien.)

§. 23. Der Demant, theils krystallisirt, theils körnig, pflegt in den Diluvialablagerungen Ostindiens in einer eigenthümlichen, höchstens 1 Fuss mächtigen Schicht*) vorzukommen, welche Schicht von grösserer Härte als die übrigen Schichten, aus einem Gemenge von rothen und gelben Jaspisstücken, dann von Quarz, Chalcedon und verschiedenfärbigem Hornstein besteht, die von einem quarzigen Bindemittel zusammengehalten werden; wo diese Schicht mehr Quarzgeschiebe aufnimmt und das Bindemittel mehr thonig, kalkig und lockerer wird, finden sich die Demanten häufiger ein.

In Brasilien**) auf der Serra do Gráo-Mogor sind in den eigentlichen Diluvialablagerungen die Demanten meistentheils nur in der untersten Lage oder Schicht, unmittelbar über das gneissige oder glimmerschiefrige Grundgebirge zu finden, welche Schicht einige Zolle bis höchstens 2—3 Fuss mächtig, je nach ihrer Lagerung entweder an den Gehängen oder in den Thalebenen, von einer mehrfussigen oder mehrklafterigen tauben Sand- und Lehmlage überdeckt wird.

Sie besteht aus Quarzsand und scharfkantigen Quarzstückchen, oder aus quarzigen durchschnittlich faustgrossen Rollsteinen, deren Zwischenräume mit Quarzsand und scharfkantigen Quarzstückchen ausgefüllt und mit einem fettigen Lehm etwas zusammengehalten werden. Den Rollsteinen und Sande sind auch Geschiebe von Hornblende und Thoneisenstein, dann Körner von Rutil, Titaneisen, Disthen und Goldblättchen als Begleiter der Demanten beigemengt.

In Bezug auf das Vorkommen der Demanten herrscht in Brasilien, noch mehr aber in Ostindien, unter den Demantwäschern der Glaube an ein Nachwachsen derselben, so dass bereits verwaschene und gut durchsuchte Haufen nach einem Zeitraume von 15—20 und noch mehr Jahren eine wiederholte Ueberwaschung immer wieder und oft reichlich lohnen sollen.

Gold, Platin, Zinnstein und Zinnober führende Alluvionen.
Jüngeres Seifengebirge.

§. 24. Ausser in Diluvien kommt das Gold und Platin auch in Allu-

*) Anleitung zum Gold-, Platin- und Diamantwaschen von Dr. C. Zerenner 1851, Seite XXVI.

**) Ueber das Vorkommen der Diamanten in Brasilien von Virgil von Helmreichen. Wien 1846.

vialablagerungen oder Anschwemmungen vor; der Zinnstein und der Zinnober aber in letzteren fast ausschliesslich, und nur selten in Diluvien.

Das Vorkommen des Goldes und des Platins in dem jüngeren Seifengebirge ist dasselbe, wie im älteren, meistentheils in abgeriebenen Körnchen, Blättchen, Stäubchen etc. Die schwereren metallischen Mineralien sind auch hier am meisten in den tiefsten Stellen angehäuft, oft unmittelbar in den Rinnsälen der Bäche und Flüsse. Da sich neuere Anschwemmungen allemal nach heftigen Regengüssen und Ueberschwemmungen, insbesondere zur Frühjahrszeit nach plötzlichem Schmelzen des Schnee's bilden, so wird dabei theils von den Gebirgen, theils von den anstehenden Diluvien, theils von bereits verwaschenen Haufen oder von Aufbereitungsstätten, Poch-, Schlämm- und Waschwerken das Gold, Platin, dann Zinnstein und Zinnober von Zeit zu Zeit in die Rinnsäle und Flussbette der Bäche und Flüsse geführt, und darin die Verwaschung zeitweise vorgenommen.

Die Goldwäscher können aus Erfahrung mit ziemlicher Sicherheit angeben, an welchen Stellen eine grössere Ausbeute zu hoffen ist, und wählen, wenn nach einer Fluthzeit das Wasser sich in einen engeren Rinnsal zurückgezogen hat und seicht fliesst, diese Stellen zum Verwaschen aus; so den unmittelbar im Rinnsale selbst abgelagerten Sand bis auf den festen Grund des Baches, und zwar meist an den Bacheskrümmungen oder an den Einmündungen anderer Bäche, oder jener Plätze, wo sich mehr schweres Material dicht ablagerte, und vermeiden alle Punkte, wo nur ein leichter Sand (Wellsand) hingespült wurde und sich locker anhäufte.

In ähnlicher Weise setzen sich auch der Zinnstein und der Zinnober in den Alluvionen ab, und können nach Umständen einer Gewinnung unterzogen werden.

Fundorte von Diluvien und Alluvien, welche nutzbare Mineralien enthalten.

§. 25. Goldführende Diluvien sind fast in allen Ländern der alten und neuen Welt zu finden, und waren schon in ältester Zeit Gegenstand der bergmännischen Betriebsamkeit. In Europa mag wohl in Siebenbürgen und in Böhmen in vergangenen Jahrhunderten das Goldwaschen in grösster Ausdehnung und am schwunghaftesten betrieben worden sein. Denn fast an allen Flüssen Siebenbürgens: Aranyos, Máros, Alt, den beiden Számos, der Körös, Ampoy etc., dann Böhmens, so an der Moldava, Wottava, Lužnic, Sázava etc. und in den grösseren und kleineren Seitenbächen dieser Flüsse bis in die kleinsten Schluchten und in die höheren Berge hinauf stösst man auf zahllose Ueberbleibsel der alten Arbeit, nämlich auf Goldwäschhaufen. Diese Blüthezeit ist schon lange vorüber. Die

Goldwäschereien haben in den europäischen Ländern ihren bergmännischen Werth eingebüsst, und werden ihn wohl nicht mehr erlangen, so sehr auch die überaus grossen Goldausbeuten, die man in neuerer und neuester Zeit am Ural, in Californien, in Neu Süd-Wales und noch an anderen Punkten der neuen Welt beim Goldwaschen schon eroberte, und noch erobert, aufstacheln mögen, ein ähnliches Glück auch noch in Europa erjagen zu wollen.

Der Grund ist ganz einfach. Abgesehen, dass nur dasjenige noch verwaschen werden kann, was die Alten übrig gelassen haben, ist der Gehalt an Gold in diesen Ueberbleibseln so gering, dass es nicht der Mühe lohnt, ein grösseres Unternehmen darauf einzuleiten. Das Goldwaschen zahlt sich in Europa nur für jenen, der es als Nebenerwerb mit eigener Hand betreibt, wenn ihm kein anderer besser lohnender Nebenerwerb zu Gebote steht. Darum hat das Goldwaschen in Böhmen fast ganz schon aufgehört, und wird auch in Siebenbürgen nur von den ärmsten Classen der Bevölkerung betrieben.

§. 26. Platin führende Diluvien (Platinseifen) gibt es nur an wenigen Punkten der Erde. Bis zu Anfang dieses Jahrhunderts war Platin blos in Südamerika gefunden worden, in Choco, Brasilien, u. a. O. Seither sind erst die Hauptfundorte am Uralgebirge, sowohl am europäischen als auch asiatischen Gehänge, und dann auf Borneo und in Ostindien entdeckt und bekannt worden.

Als Fundorte der Demante sind ebenfalls nur wenige zu benennen. Die bemerkenswerthesten sind Ostindien, die Inseln Borneo und Sumatra, Brasilien, der Ural und Mexiko.

Zinnseifen sind auf die wenigen Gegenden unserer Erde beschränkt, wo Zinnerzlagerstätten vorkommen, in Europa auf das böhmische und sächsische Erzgebirge, auf das nördliche Frankreich in der Bretagne, England in Cornwallis, Spanien, dann Ostindien und Insel Bianca.

Ingleichen sind auch die Zinnoberseifen auf sehr wenige Fundorte und Bergbaue beschränkt, in Europa auf Spanien, dann Idria in Krain und in sehr geringem Masse auf die Umgebung von Zalathna in Siebenbürgen (Berg Dumbrava).

II. Unterabtheilung.

B. Vorkommen der nutzbaren Mineralien als Bruchstücke anderer Lagerstätten in Breccien, Trümmer- und losen Gesteinen. Secundäre Einsprengung.

§. 27. In der früheren Unterabtheilung wurde das Vorkommen der nutzbaren Mineralien blos als kleine und nur selten und ausnahmsweise

als grössere mechanische Beimengungen von Gebirgsgesteinen, u. z. von Diluvial- und Alluvialablagerungen behandelt. Gegenstand der gegenwärtigen Unterabtheilung ist das Vorkommen von grösseren, jedoch minder werthvollen Mineralstücken, welche von anderen Lagerstätten entnommen, entweder als scharfeckige und scharfkantige Bruchstücke in einer krystallinischen Gesteinmasse eingebettet sind, oder mit anderen Gesteinstücken des Gebirges weggeführt und mit denselben als mehr weniger abgerundete Rollstücke an anderen Orten abgelagert wurden.

Anlangend die erstere Art, die Erzbreccien, ist zwischen ihnen und anderen erzführenden breccienartigen Gesteinen der wesentliche und wichtige Unterschied hervorzuheben, nämlich, ob die Erzstücke wirkliche Bruchstücke von anderen Lagerstätten sind, oder ob sie in einer Breccienmasse eingesprengte und darin ursprünglich ausgebildete Krystalle oder krystallinische Erzstücke sind; so wie z. B. der Bleiglanz mit Blende in Krystallen und krystallinischen Stücken bis zu einigen Kubikzollen Grösse in einer Grünsteintrachytbreccie bei Nagyág in Siebenbürgen auftritt. Auf diesen wesentlichen Unterschied wird leider nicht allezeit Acht gegeben. Die letztere Art Einsprengung ist eine ursprüngliche; die erstere aber eine secundäre.

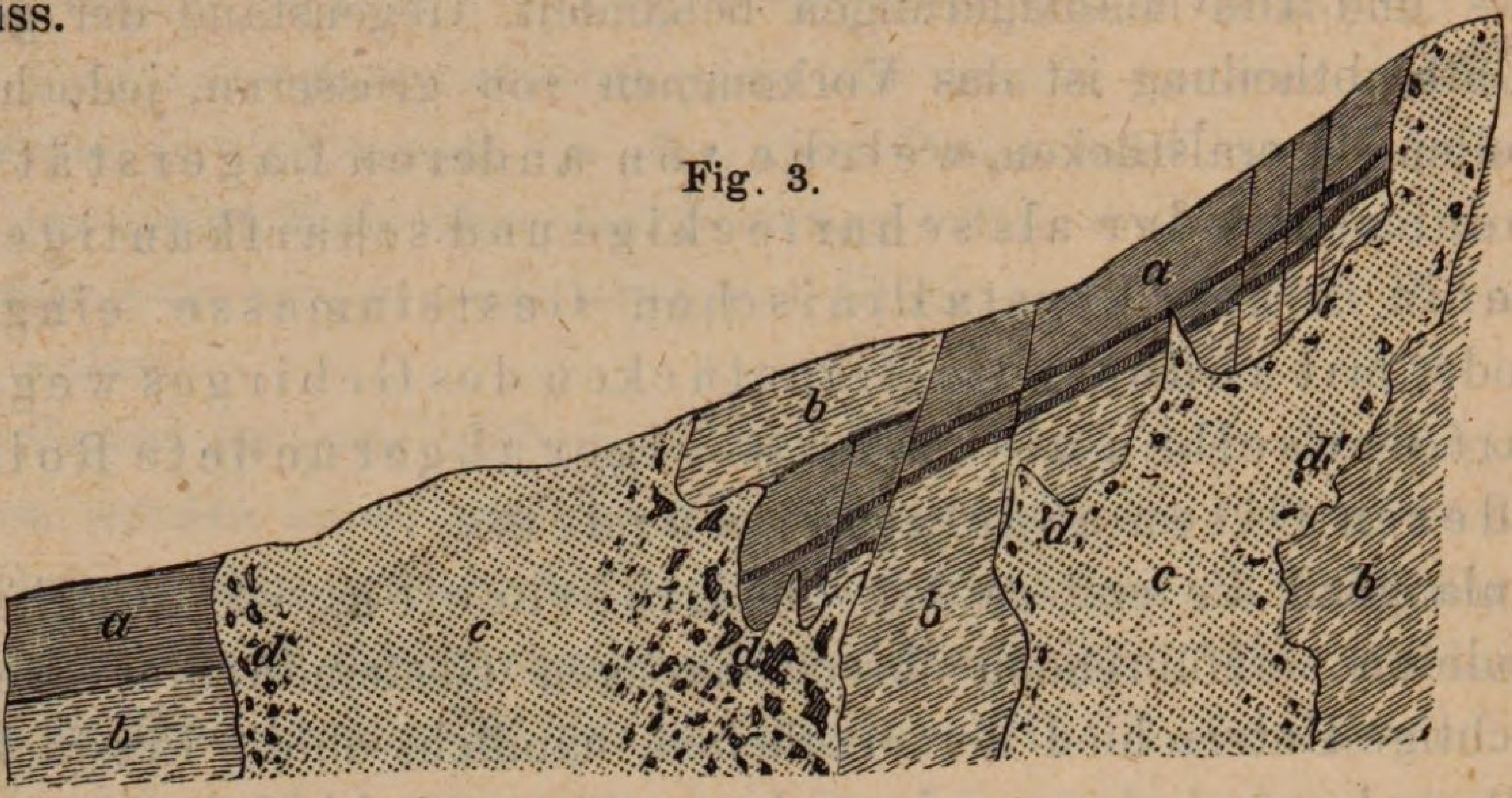
Wir haben es hier nur mit wirklichen Erzbruchstücken zu thun, die anderen selbständigen Lagerstätten entnommen worden sind, und je nach ihrem zahlreichen oder selteneren Vorfinden in der Breccienmasse zum Abbaue dienen können, oder unbauwürdig sind.

Derartige Vorkommnisse oder secundäre Einsprengungen von grösserer Ausdehnung sind nicht so häufig. Sie finden sich an solchen Orten, wo Gebirge, welche mächtige Erzlagerstätten, Erzlager, Erzstöcke enthalten, von Eruptivmassen durchbrochen wurden, und sich an der Gesteingränze Breccien bildeten, in denen nicht blos Bruchstücke von den durchbrochenen Gebirgsgesteinen, sondern auch — bisweilen in zahlreicher Menge — von den durchbrochenen, zerbersteten und zertrümmerten Erzmassen eingebettet liegen.

Als Beispiele dieser Art Vorkommens können die Erzbreccien am Benescher Gebirge bei Rodnau, und bei Offenbánya in Siebenbürgen angeführt werden. Bei Rodnau enthält das Glimmerschiefergebirge ausser Lagern von Kalkstein auch mächtige Erzlager, u. z. eines Gemenges von Zinkblende mit Eisenkies und Bleiglanz. Dieses Gebirge ist vom Grünsteintrachyte durchbrochen worden, der als Breccie eine über 60 Klafter mächtige Gangspalte ausfüllte. In dieser Breccie sind eben so von den angränzenden Gebirgsgesteinen, Glimmerschiefer, Kalkstein, etc. etc., als auch von der Erzmasse Bruchstücke von verschiedener, bisweilen auch von

ausserordentlicher Grösse eingebettet. Die Figur 3 versinnlicht dieses Verhältniss.

Fig. 3.



a) Kalkstein mit Erzlagern, *b)* Glimmerschiefer, *c)* Grünsteintrachyt, *d)* Grünsteintrachytbreccie mit Erzbruchstücken.
Erzvorkommen zu Rodnau in Siebenbürgen.

Sowohl die grossen Erzbruchstücke, als auch die kleineren, wenn sie in grosser Häufigkeit beisammen sind, dienen zum Abbau und findet hier nicht blos auf dieser secundären Lagerstätte, als auch auf den angränzenden ursprünglichen, den Erzlagern, die Gewinnung Statt, welchen die Bruchstücke entnommen wurden.

In Offenbánya sind ähnliche Vorkommnisse. Die in dem Glimmerschiefer eingelagerten mächtigen Kalksteinmassen führen in der Nähe der Schiefer-Scheidung zerstreute Erzstöcke und Erzbutzen von Kies, Zinkblende, Bleiglanz und manganhältigen Mineralien. Das Glimmerschiefergebirge und mit ihm die Kalkmassen sind ebenfalls vom Grünsteintrachyte durchbrochen, der an den Gesteingränzen häufig zu einer Breccie sich gestaltete, und an den Stellen, wo der Kalkstein Erzlagerstätten führte, davon auch Bruchstücke von verschiedener Grösse, bisweilen auch in zahlreicher Menge in sich aufnahm; so in den Josef- Stefan- und Nikolaigrubenbauen.

Wenn die Erzbruchstücke eine bedeutende Grösse besitzen, oder viele kleinere nahe beisammen liegen, und ringsum von Breccienmasse umgeben werden, werden sie auch für Erzstöcke und Erzbutzen gehalten, über welches Vorkommen später noch gesprochen werden wird.

§. 28. Ueber das Vorkommen von Erzbruchstücken oder zertrümmerten Erzmassen zwischen und in Breccien an den Berührungs- oder Contactstellen zweier oder auch dreier Gebilde, z. B. des Kalksteins, Glimmerschiefers und Grünsteintrachyts, mehr weniger im Zusammenhange mit den ursprünglichen Lagerstätten, hat man nicht immer dieselbe Anschauung, wie sie hier kurz dargestellt worden, und wird häufig dem

Contacte der verschiedenen Gebilde eine Einflussnahme auf die Erzführung überhaupt zugeschrieben, während sie für das eine oder das andere Gebilde blos ganz zufällig ist. In der besagten Weise mögen Erze auch an anderen Orten und in verschiedenen Ländern vorgekommen sein, und noch vorkommen, wo jedoch die Lagerstätten anders aufgefasst und beurtheilt und unter einer ganz anderen Bezeichnung aufgeführt und geschildert wurden. Ueberhaupt werden bezüglich der Erkennung und richtigen Bezeichnung der Lagerstätten mitunter gar grosse, auch auf den Bergbaubetrieb schädlichen Einfluss nehmende Fehler begangen, daher in dieser Richtung die aufmerksamste Beobachtung und die umsichtigste Erwägung aller Verhältnisse nicht genug empfohlen werden kann.

§. 29. Zu den secundären Einsprengungen oder dem Vorkommen der Erze als mehr weniger eckige, scharfkantige oder abgeriebene und abgerundete, grössere und kleinere Erzbruchstücke in Trümmern und losen Gesteinen, in Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen und in der Dammerde, gehören die in manchen, besonders höheren Gebirgen auftretenden Erscheinungen, dass grössere und kleinere Brocken, Knauer oder auch Blöcke, nicht selten von Eisen-, Braun-, Roth- und Magneteisenerzen oder von Bleiglanz, Blende, Schwefelkies, und von verschiedenen anderen metallischen und erdigen Materialien, an den Berggehängen und in der Thalsohle, in und unter der Dammerde mit Geröllen, Grus, Sand und Lehm vermengt sind, und je nach der Oertlichkeit in geringerer oder grösserer Anzahl und Ausdehnung verbreitet liegen, und bisweilen auch den Boden und die flachen Gehänge ganzer Thäler einnehmen, und zum Abbau und zur Gewinnung dienen können, so wie auch die in den Bachrinnsälen, in dem Schotter und Grus oder in der Dammerde vereinzelt und zerstreut vorkommenden Bruchstücke, die man Fundstuffen oder Findlinge zu nennen pflegt.

So konnten Brocken und Knauer der Erzgemenge von silberhältigem Bleiglanz mit Blende und Schwefelkies, in Vale drakuluj bei Marsinený in Siebenbürgen, und bei Kirlibaba in der Bukovina durch längere Zeit zum Abbaue dienen. An ersterem Orte nahmen sie den ganzen Thalboden ein. Bei Kirlibaba waren sie auf einer ansehnlichen Strecke auf dem Berggehänge auf und unter der Dammerde verbreitet. Diese Bruchstücke erreichen bisweilen die Grösse eines Kopfes, ja auch eines Kubikfusses, und sind, je nachdem sie aus unmittelbarer Nähe oder weiter hergeführt worden sind, entweder eckig, scharfkantig, oder mehr weniger abgerieben und abgerundet. Es ist selbstverständlich, dass sie höher gelegenen Lagerstätten ihren Ursprung verdanken, und werden Letztere auch häufig aufgefunden, wenn mit Rücksicht auf die Begleiter der Erzbruchstücke und auf Oertlichkeit und Ausdehnung ihrer Ablage-

rung eine umsichtige Untersuchung der höher liegenden Gebirge und Berggehänge vorgenommen wird.

Die sogenannten Findlinge oder Fundstuffen können bei ihrem vereinzelten zerstreuten Vorkommen zwar nur selten zur Gewinnung dienen, sind dessenungeachtet doch sehr willkommene Erscheinungen für den Bergmann. Als kleine Bruchstückchen in grösserer Anzahl den Dammerdschichten beigemengt, ertheilen sie denselben eine andere eigenthümliche Färbung, die sogenannten schwarzen oder färbigen Schweife, von welchen in späteren §§. Erwähnung geschehen wird, und verrathen sonach den Ausbiss von Minerallagerstätten. Als grössere Bruchstücke deuten sie, je nach ihrer Gestalt, ob mehr eckig oder abgerieben, jenach ihrer grösseren oder geringerer Häufigkeit und je nach ihrem Fundorte, ob in den Geröllen und Sandbänken eines Flussbeetes oder auf der Oberfläche und in der Dammerde, am Fusse und Abhange eines Berges, und je nach der Steilheit der Gehänge, allemal auf mehr entfernt oder mehr nahe liegende Lagerstätten hin, und sind sonach die Anhaltspunkte zu deren Aufsuchung und Auffindung. Dass bei Verfolgung dieser Spuren die Oertlichkeit massgebend ist, und die Beschaffenheit der Gehänge, ob mehr glatt oder mehr riegelig und kuppirt, so wie auch die in ein grösseres Thal einmündenden verschiedenen Seitenthäler und Schluchten auf ein mehr gleichförmiges Zerstreutsein der Fundstuffen, oder auf ein häufigeres Vorfinden derselben an einzelnen Stellen Einfluss haben, ist selbstverständlich. Da diese Findlinge in den Thälern so wie in den Berggehängen nur von höher gelegenen Stellen zu ihrem gegenwärtigen Fundorte gelangen konnten, mithin jedenfalls an einem tieferen Punkte sich befinden müssen, als die ursprüngliche Lagerstätte selbst, der sie entnommen wurden, diese Lagestätten jedoch, wenn sie nicht am Tage in steilen, nackten Felsen anstehen, von den noch höher gelegenen Punkten selbst wieder mit völlig tauben unhältigen Gesteingerölle, Schotter-, Lehm- oder Dammerdeschichten überdeckt worden sind, oder werden konnten, mithin gerade am Punkte ihres Ausbisses oft gar keine Spur von ihrem Vorhandensein unter der Dammerde wahrnehmen lassen, so ist bei Aufsuchung von Minerallagerstätten nach Fundstuffen auf alle diese verschiedenen Verhältnisse und Oertlichkeiten die grösste Aufmerksamkeit zu richten, um eine angezeigte und verrathene Lagerstätte auch wirklich zu entblössen und offen zu legen.

II. Abtheilung.

Vorkommen der nutzbaren Mineralien als untergeordnete Gebirgsglieder oder besondere Lagerstätten.

I. Unterabtheilung.

Plattenförmige Massen.

A. Lager und Flötze.
(Bodensatzbildungen.)

§. 30. Platten- oder linsenförmige Mineralmassen, welche in einem geschichteten Gebirge parallel mit der Schichtung gelagert sind, eine gleichzeitige Entstehung mit den beiderseits einschliessenden oder blos darunter oder darüber gelagerten Schichten, so wie auch eine Bodensatzbildung beurkunden, nennt man Lager.

Metallische Mineralmassen dieser Art heisst man Erzlager, nicht metallische im Allgemeinen Minerallager; im Besonderen aber nach dem darin enthaltenen Minerale, z. B. Grafitlager, Steinkohlenlager, Schwefellager, Steinsalzlager, Eisenerz- Schwefelkies- Kupferkies- Bleiglanzlager u. s. w.

Ist eine derartige Mineralmasse ein Gebirgsgestein, so wird bekanntlich das Lager ein Gebirgsgestein- oder schlechtweg ein Gesteinlager genannt.

Der Name Flötz wird häufig den in jüngeren Gebirgen auftretenden Lagern beigelegt, insbesondere aber und fast überall bei den Kohlen angewendet: Anthrazitflötz, Steinkohlenflötz, Braunkohlenflötz, Lignitflötz.

Ein Lager ist nichts anderes, als entweder eine einzelne Schicht oder ein Inbegriff mehrerer Schichten eines geschichteten Gebirges, und es besteht nur darin der Unterschied, dass man jene Schicht oder Schichten, welche von den übrigen durch einen anderen fremdartigen Bestand, vornehmlich aber durch den Einschluss nutzbarer Mineralien mehr weniger unterschieden sind, als Lager bezeichnet.

Wenn wir das in der vorigen Abtheilung beim Vorkommen der nutzbaren Mineralien als Gemengtheile der Gebirgsgesteine und zwar als kleine, zwischen den Gebirgsschichten und der Gesteinschieferung eingestreute Schüppchen, Blättchen, Linsen etc. im §. 9 Gesagte zurückrufen, so finden wir in der parallelen Ablagerung dieser kleinen Theilchen die Plattenform im kleinsten Massstabe schon angedeutet. In ähnlicher Weise, nur

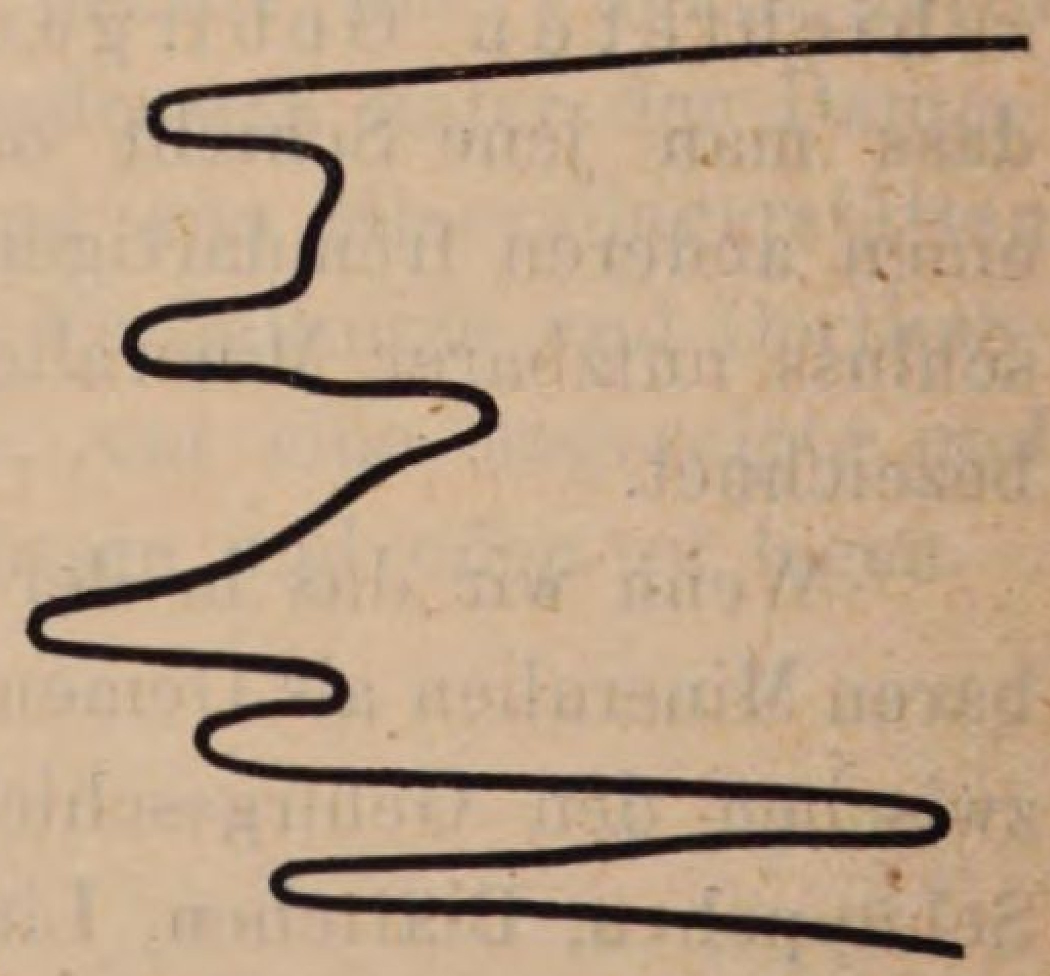
in weit grösserer räumlichen Ausdehnung ist sie bei den Lagern ausgeprägt, und führt zu folgenden Betrachtungen.

Aeusseres Verhalten der Lager.

§. 31. Das äussere Verhalten der Lager ist von jenem der Schichten nicht verschieden. Man begreift ebenso wie bei letzteren unter Streichen der Lager ihre Erstreckung in horizontaler Richtung, und unter Fallen oder Verflächen ihre Neigung in die Tiefe. Der grösste Neigungswinkel der Lagerebene liegt in ihrer Falllinie, die allemal winkelrecht steht auf die Streichungslinie. Das unmittelbar auf dem Lager Ruhende nennt man sein Hangendes, Dach, Decke, Dachgestein, das unmittelbar unter ihm Liegende sein Liegendes, seine Sohle, sein Sohlengestein. Der winkelrechte und zugleich kürzeste Abstand vom Hangenden zum Liegenden des Lagers wird als seine Dicke oder Mächtigkeit bezeichnet, und sein Hervortreten an die Erdoberfläche als sein Ausgehendes, Ausgehen, Ausstreichen, oder auch Ausbeissen. — Es ist nothwendig, diese äusseren Verhältnisse abgesondert und näher zu betrachten.

Das Streichen der Lager ist völlig abhängig von dem Streichen der einschliessenden Gebirgsschichten, mithin so wie diese entweder auf kürzere oder längere Strecken in gerader Richtung fortlaufend, oder in verschiedene Richtungen abwechselnd. Schlangen- und wellenförmige Biegungen und Windungen, so wie winkliche knie- und zickzackförmige Krümmungen und Faltelungen von verschiedener Grösse und Andauer, selbst Verschlingungen mehrerer Lager in einander, sind in ihrem Streichen wahrzunehmen, und bei dem nicht seltenen Eingelagertsein der Lager (Flötze) in becken- mulden- und kesselförmigen Vertiefungen, ist ihre Streichungsrichtung so wie beim umlaufenden Schichtenbaue, entlang ihrer Ablagerung häufig einem ununterbrochenen Wechsel unterworfen, so dass man, von einem Punkte in ihrem Streichen ausgehend, im Verfolge desselben auch wieder bis zu demselben Punkte zurückkommen kann.

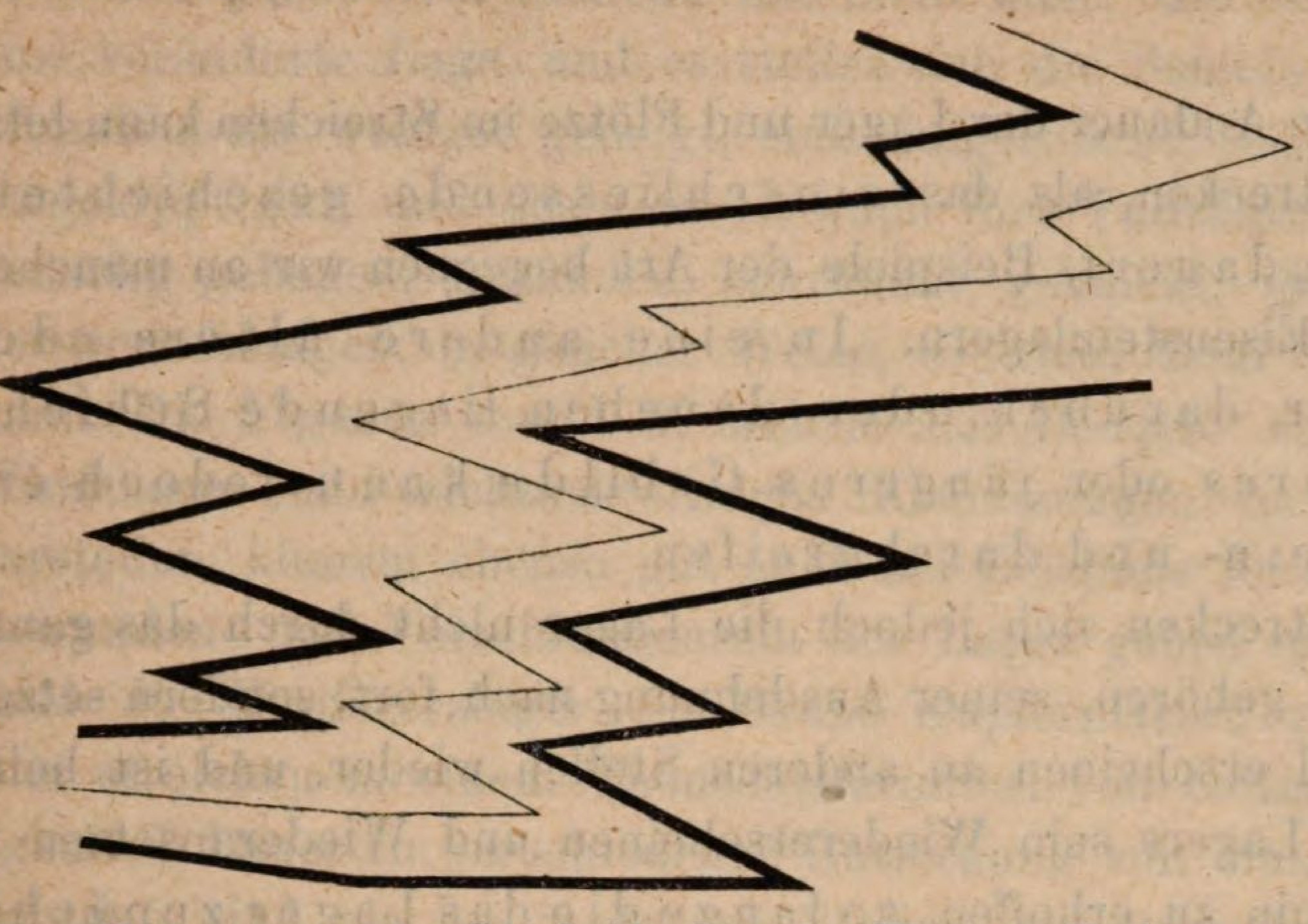
Fig. 4.



Streichen der Steinkohlenflötze bei Werden in Westphalen.

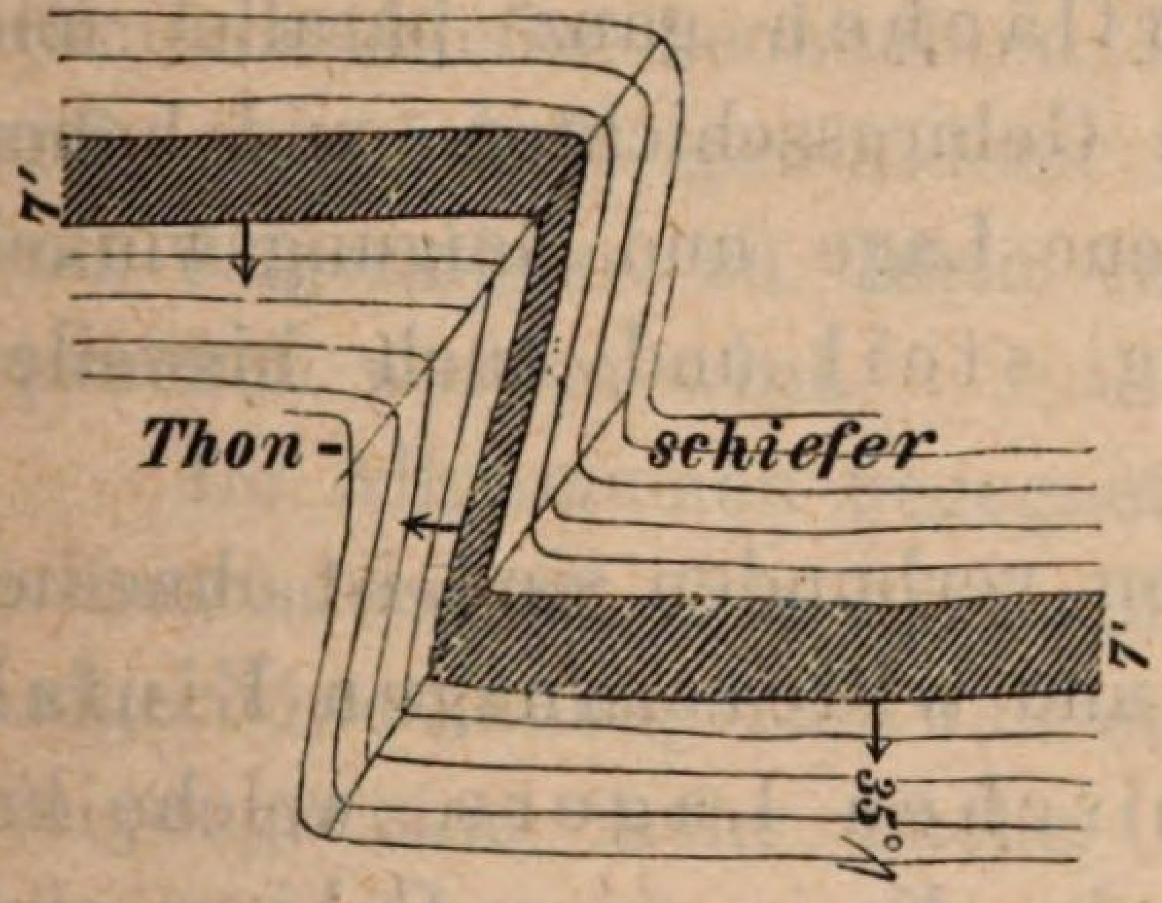
Beispiele von schlangenartigen Windungen liefern die Steinkohlenflötze bei Werden in Westphalen Fig. 4. — und von zickzackförmigen Krümmungen die Flötze des Wormser Steinkohlenbassins Fig. 5., ferner von knie- oder hakenförmigen Krümmungen das

Fig. 5.



Krümmungen der Steinkohlenflötze im Wormser Becken.

Fig. 6.



Kupfererzlager der Kelchalpe.

Kupfererzlager der Kelchalpe bei Kitzbichl in Fig. 6.

Die Streichungsrichtung der Lager und Flötze wurde ursprünglich und zunächst bedingt von der Oberflächengestaltung des Grundgebirges, worauf die Ablagerung des geschichteten Gebildes und der in ihm eingeschlossenen Lager und Flötze erfolgte. Je nach der Beschaffenheit des Bodens, ob derselbe eben oder uneben war, kleinere oder grössere Vertiefungen und Einsenkungen oder Erhöhungen und Buckel, oder eine kessel-, mulden- oder beckenförmige Gestaltung hatte, und je nachdem die Ablagerung des nutzbaren Minerals auf weite Strecken durchaus in gleicher oder ungleicher Menge sich ausdehnte, oder blos auf vereinzelte zerstreute Stellen mehr weniger stattfand, musste denn auch das verschiedenartigste Streichen der Gebirgsschichten und der eingeschlossenen Lager und Flötze sich ergeben, so wie auch ihre Andauer und ihr Vorkommen in mannichfacher Gestaltung: als ebene Platten oder als Linsen, als Mulden, Wannen, Kessel, Becken, Sattel, als schildförmige Anlagerung, oder in mantelförmiger oder halbmantelförmiger Umlagerung und dgl.

War das geschichtete Gebirge nach Ablagerung der Flötze mannichfachen Störungen, gewaltsamen Biegungen und Pressungen unterworfen, so übten Letztere auch Einfluss auf das Streichen der Schichten und Flötze, es änderte sich ihre ursprüngliche Lage, und es entstanden dann die verschiedenartigen Windungen, Biegungen, Verschlingungen, zickzackförmigen Krümmungen und Faltelungen u. s. w.

So wie bei dem mulden- und sattelförmigen Schichtenbau unterscheidet man auch bei einer derartigen Gestaltung eines Lagers oder

Flötzes die Mulden- und Sattellinie, die Muldenflügel und die Muldenenden.

In Bezug auf die Andauer der Lager und Flötze im Streichen kann letzteres so weit sich erstrecken, als das einschliessende geschichtete Gebirge selbst andauert. Beispiele der Art begegnen wir an manchen Kohlenflötzen und Eisensteinlagern. In eine andere ältere oder jüngere darunter, darüber oder daneben liegende Schicht, so wie in ein älteres oder jüngeres Gebilde kann jedoch ein Lager nicht hinein- und durchgreifen.

Gewöhnlich erstrecken sich jedoch die Lager nicht durch das ganze Gebirge, zu dem sie gehören, seiner Ausdehnung nach fort, sondern setzen stellenweise aus, und erscheinen an anderen Stellen wieder, und ist beim Verschwinden eines Lagers sein Wiedererscheinen und Wiederansetzen in dem Gebirge immerhin zu erhoffen, so lange die das Lager zunächst einschliessenden Schichten selbst anhalten.

§. 32. So wie im Streichen verhalten sich die Lager und Flötze auch in ihrem Fallen, Einfallen oder Verflächen ganz parallel und übereinstimmend mit den einschliessenden Gebirgsschichten, und haben daher, so wie diese, eine sehr verschiedene Lage und Neigungswinkel, söhlig, schwebend, flach, tonnlägig, steil und auch bisweilen ganz seiger.

Welche Begriffe mit diesen Ausdrücken verbunden sind, ist ohnedies bekannt. Die Bezeichnung eines recht- und widersinnigen Einfallens oder eines recht- oder widersinnischen Lagers, welche hie und da üblich ist, hat nur Bezug, ob das oder die in einem Gebirge eingeschlossenen Lager mit dessen Gehänge in demselben oder im entgegengesetzten Sinne verflächen.

Es ist einleuchtend, dass eine söhlige und wenig geneigte Lage nur allein die natürliche und ursprüngliche sein kann: denn nur auf einem wenig geneigten Boden konnte eine Ab- und Auflagerung erfolgen. Von der Neigung des Bodens und ob derselbe eben oder uneben, höckerig, ungleich und mannigfach vertieft war, ist denn auch der Fallwinkel, so wie die Beschaffenheit der Lager- oder Flötzebene zunächst abhängig gewesen, und wir finden daher in jenen Gebirgen, zumal in jüngeren, die in ihrer ursprünglichen Lage geblieben oder geringen Störungen unterworfen waren, im Allgemeinen bei den Lagern einen geringen Neigungswinkel und eine mehr gerade Fallebene. Eine andere Erscheinung tritt dagegen auf, wo das geschichtete Gebirge mannigfachen Hebungen und Senkungen, oder gewaltsamen Pressungen und Faltelungen, überhaupt Störungen seines ganzen Schichtenbaues ausgesezt war, von denen die eingeschlossenen Lager ebenfalls betroffen werden mussten.

Der ganze Schichtenbau hat nicht mehr die ursprüngliche, sondern eine veränderte Lage, und es stellen sich die Schichten, so wie die Lager oftmals mehr weniger geneigt, steil aufgerichtet, seiger, überhängend und umgekippt dar, und eben so ist auch ihre Fallebene bisweilen verschiedenartig gebogen, gewunden, gekrümmt, geknickt, gefaltet und in einander verschlungen, in gleicher Weise, wie man beim Streichen beobachten kann. Die Figuren 4 und 5, welche das Beispiel von schlangenförmigen Windungen und zickzackförmigen Krümmungen im Streichen der Lager darstellen, können ebenso gut auch als Beispiele für's Fallen gelten. Vom Gewunden- und Verschlungensein der Lager geben ein interessantes Beispiel die Kupfererzlager der Grube Kupferplatten zu Jochberg in Tirol. Hier streichen in einem Thonschiefermittel von beiläufig 150 Klftr. Mächtigkeit 7 Lager in verschiedener Entfernung von einander. In ihrer Fallrichtung sind sie an mehreren Stellen so gewunden und verschlungen, dass das eine mit dem andern verknüpft zu sein scheint. Es ist dies eine ähnliche Erscheinung, wie man in manchen Orten an dem Gneis und Glimmerschiefer beobachten kann. Eine höchst auffallende, verworrene und mannigfach gewundene Lagerung zeigen auch die Quecksilberlager und Lagerstöcke zu Idria in Krain, wovon bei den Stöcken noch gesprochen werden wird.

Im Allgemeinen begegnet man in den älteren geschichteten Gebirgen, insbesondere in den krystallischen Schiefern, mehr geneigten nnd steil aufgerichteten Lagern, während in den jüngern Gebilden eine geringere Neigung, eine mehr flache, schwebende oder auch söhlige Lage vorherrscht. Ausnahmen gibt es allerdings, so z. B. die Steinkohlenflötze bei Schwadowitz in Böhmen, und die Braunkohlenflötze bei Sagor in Krain, welche zwischen 70 und 80 Grad verflächen.

Bei den in Mulden, Becken und Buchten eingelagerten Kohlenflötzen ist am Ausgehenden der Muldenflügel und Muldenenden gewöhnlich ein grösseres Fallen anzutreffen, als mehr gegen die Mitte der Mulde oder des Beckens zu, wo zugleich auch eine grössere Mächtigkeit einzutreten pflegt.

§. 33. Die Mächtigkeit der Lager und Flötze ist, wenn von dem in der vorigen Abtheilung des Vorkommens angeführten und auch im §. 31 angedeuteten lagerartigen Auftreten der Mineralien in kleinen Blättchen, Schüppchen etc. ganz abgesehen wird, sehr verschieden. Wir finden kleine Lagerchen und Flötzchen blos $^1/_4$ Zoll mächtig, so von Zinnober, Kupferglanz, Kupferkies, Bleiglanz, und auch von Steinkohlen, dagegen wiederum Kohlenflötze von mehr als 20 Klftr. ferner Spatheisen- Braun- und Rotheisenerzlager auch bis 50 und 60 Klftr., und Steinsalzlager auch über 60 Klftr. Mächtigkeit. Die Salzlager zu Cordova in Spanien und die Spatheisenerzlager zu Eisenerz in Steiermark bilden ganze Berge.

Die Mächtigkeit bleibt bei den Lagern ihrer Ausdehnung im Streichen und Fallen nach, nicht immer und überall gleich, und ist öfterem Wechsel unterworfen.

Die Kohlenflötze sind oftmals am Ausgehenden am geringmächtigsten bis zu einem schmalen Schmitze zusammengedrückt, und nehmen in der Tiefe, wo zugleich ein geringeres Verflächen sich einstellt, an Mächtigkeit zu. Diese Erscheinung zeigt sich gewöhnlich bei den becken- kessel- und muldenförmigen Einlagerungen, an Muldenflügeln und Enden, wie bereits im vorigen §. erwähnt wurde. Ein Abwechseln an Mächtigkeit im Streichen und Fallen, ein allmähliges Zusammenziehen und Auskeilen bis zu dünnen Spuren und selbst ein völliges Verschwinden und Aufhören jeder Mineralmasse zwischen dem beiderseits einschliessenden Gesteine, welche Erscheinung man in Tirol und Salzburg mit dem Ausdrucke Lagermeinung bezeichnet, und der Kohlenbergmann fast durchwegs verdrückt, oder im Verdruck liegend nennt, so wie auch im weiteren Verfolge wiederum ein allmäliges Ansetzen und Anwachsen derselben bis zu der früheren oder auch noch grösseren Mächtigkeit ist übrigens ebenso bei den Erz- als auch bei den anderen Mineral- und Kohlenlagern anzutreffen. Auf diese Art gestalten sich nicht selten die linsenförmigen Lagermassen, Linsen, Erzlinsen, die entweder durch schwache Mineral-Spuren mit einander zusammenhängen, oder ganz von einander getrennt sind. Beispiele hievon liefern die Graphitlager im südlichen Böhmen, ferner Kupfer- und Eisenkiese, und auch die Steinkohle u. n. m. a. Bisweilen nehmen die Lager an Mächtigkeit plötzlich ab, und hören auf, setzen aber in weiterem Verfolge eben so plötzlich wieder an, und bilden absätzige oder abgebrochene Lager. Z. B. Das Steinsalz, der Schwefel, und der Sphärosiderit. Bei den letzteren Mineralien gehen die Lager zuweilen in einzeln zerstreute Knoten und Knollen über, die sogenannten Knotenflötze. Haben die absätzigen oder abgebrochenen Lager eine geringe Ausdehnung im Streichen und Fallen, dagegen aber eine vergleichweise sehr grosse Mächtigkeit, so nennt man sie lagerartige oder Lagerstöcke oder auch liegende Stöcke, und bei einer linsenförmigen Gestaltung, Linsenstöcke, Lenticularstöcke.

Die Mächtigkeit der Lager und Flötze steht mit der Beständigkeit und Andauer im Streichen und Fallen gewöhnlich im geraden Verhältnisse, so dass mächtigere Lager auch lange anzuhalten pflegen. Bisweilen findet aber auch das verkehrte Verhältniss statt, und schwache Lager und Flötze, so der Kupferschiefer und viele geringmächtige Kohlenflötze, setzen auch viele Quadratmeilen weit fort, während manche sehr mächtige und stark angeschwollene Lager und Flötze, z. B. die Steinkohlen im südlichen Frankreich, einem häufigen Wechsel in der Mächtigkeit und

auch öfterem Verdrücktsein, zeitweiligem Aussetzen und gänzlichem Verschwinden unterworfen sind.

Eine mittlere Mächtigkeit lässt sich bei den Erz- und Minerallagern und auch bei den Kohlenflötzen nicht wohl angeben. Das Steinsalz setzt wohl die mächtigsten Lager zusammen, z. B. in Siebenbürgen, Wallachei, Ungarn, Galizien, Spanien u. s. w. Auch die Eisensteine bilden Lager von grosser Mächtigkeit, auch über 50 Klafter, häufig aber auch nur geringmächtige Lagerchen von einigen Zollen. Die Kohlenflötze, sehr häufig nur einige Fuss mächtig, haben in manchen Revieren auch eine Dicke von mehreren Klaftern, auch über 20 Klftr.

Die Lager von Schwefel sind geringmächtig, selten bis zu mehreren Fussen. Am geringmächtigsten sind wohl einige Erzlager, insbesondere jene von Zinnober.

§. 34. Die Lager und Flötze sind am Hangenden und Liegenden von dem einschliessenden Gebirgsgesteine entweder durch eine Schichtungskluft scharf getrennt, oder in dasselbe übergehend und damit verwachsen. In ersterem Falle pflegt man auch in manchen Bergrevieren von einem Sahlbande des Lagers zu sprechen, und wenn die Schichtungskluft mit thoniger schmieriger Masse belegt ist, oder zwischen dem Lager- und dem einschliessenden Gebirgsgesteine eine dünne, thonige schiefrige Schicht eingelagert ist, dem Lager auch ein Besteg zuzuerkennen. Diese Bezeichnungen sind wohl nur von den Erzgängen entlehnt, und irriger Weise auch für steile Erzlager angewendet worden. Sie sollten bei den Lagern gar nicht gebraucht und um so weniger als eine mitunter auftretende Eigenschaft derselben in der Wissenschaft angeführt werden. Zwischen einer Schichtungskluft und einem Gangsahlbande, und zwischen einer dünnen Schicht und einem Gangbestege sind eben so gewaltige Unterschiede, wie zwischen einem Lager und einem Gange selbst. Jede Eigenschaft, welche nur der einen Art von Lagerstätten zukömmt, und zukommen kann, sollte nicht auch anderen Lagerstätten beigemessen werden, wenn Irrthümer und Missdeutungen vermieden werden wollen. Derlei Irrungen und falsche Begriffe rühren lediglich von einem unrichtigen Auffassen der Verhältnisse und vom Verkennen und Verwechseln der Lagerstätten her. So verwechselt man noch oftmals aufgerichtete Lager mit Gängen, dagegen flach liegende Gänge mit Lagern, oder sieht parallel mit der Schichtung sich fortziehende regellose Massen ohne alle Beachtung ihrer übrigen Verhältnisse für Lager an, und findet dann allerdings an den verkannten und unrichtig bezeichneten Lagerstätten Erscheinungen, welche jedenfalls auffallen müssen, weil sie denselben gar nicht zukommen können. Wir werden später noch Gelegenheit haben, mehrere derlei Verwechslungen zu besprechen.

Was hier in den §§. 31 bis einschliesslich 34 über das äussere Verhalten der Lager gesagt wurde, hat durchwegs auch Geltung für die erzführenden Schichten von Gebirgsgesteinen (erzführende Gebirgsschichten). Diese werden ohnedies fast allgemein wegen ihres fremdartigen Inhaltes, wenn auch nur kleiner Mineraltheilchen oder vereinzelter grösserer Einschlüsse als wirkliche Lager betrachtet und aufgeführt, obschon sie durch diesen Inhalt ihren Charakter als Gebirgsgesteine durchaus nicht eingebüsst haben, sondern fest behaupten können.

Ihre Verhältnisse im Streichen, Fallen, so wie bezüglich ihrer Mächtigkeit und Begränzung sind die nämlichen; denn es sind eben nur, wie die Lager selbst, Gebirgsschichten.

Innere Beschaffenheit der Lager und Flötze.

§. 35. Bezüglich der innern Beschaffenheit der Lager und Flötze kommt vor Allem ihr Bestand und ihr Gesteinsgefüge, so wie die Structur oder Zusammensetzung der Lager- oder Flötzmassen als Gebirgsglieder zu betrachten.

Bestand und Gesteingefüge der Lager.

Die Lager bestehen entweder aus einer einzigen nutzbaren Mineralmasse, bald ohne, bald mit Begleitung anderer nicht nutzbaren Mineralien, oder aus einem Gemenge mehrerer nutzbarer Mineralien, ebenfalls ohne oder mit Begleitung noch anderer Mineralien. Hierin, so wie in der Art des Gesteingefüges, und in der Zusammensetzung und Anordnung der Mineralmassen herrscht wohl grosse Verschiedenheit, welche zunächst von der Art des nutzbaren Minerals und seiner Begleiter, und von dem einschliessenden Gebirgsgesteine bedingt ist. Indessen lässt sich doch bei den Lagern gegenüber anderen Lagerstätten, vornehmlich den Erzgängen, im Allgemeinen eine grössere Einfachheit, sowohl in dem Bestande als auch in der Structur, nicht verkennen. In der Regel werden in den Lagern nur wenige Mineralien getroffen, und selten Gemenge von vielen.

Wo nur eine einzige nutzbare Mineralmasse besteht, wird die Mächtigkeit des Lagers entweder von ihr allein und ausschliesslich eingenommen, oder von einem Gemenge des nutzbaren Minerals mit einem oder mehreren anderen nicht nutzbaren oder mit Gebirgsgesteine. Ausschliesslich für sich allein als mehr weniger reine oder scheinbar gleichartige Massen bilden Lager das Steinsalz, der Grafit, der Schwefel, die Stein- und Braunkohle, der Eisenspath, Eisenkies, Roth-

eisenerz, die Zinkblende u. n. m. a. Im Gemenge mit anderen nicht nutzbaren Mineralien oder mit Gebirgsgesteine finden sich auf Lagern: das Steinsalz mit Anhydrit oder Thon und an einzelnen Orten auch mit Kalisalzen, der Schwefel mit Gyps oder Kalkstein, der Eisenspath, Eisenkies, Rotheisenerz mit Quarz, oder mit Gebirgsgesteine, der Zinnober mit Kalkstein u. n. viele andere.

Das Mengungsverhältniss des nutzbaren Minerals zu seinen Begleitern und seine Vertheilung in der Lagermasse sind sehr verschieden. Bald gleichmässig vertheilt mit seinen Begleitern, bald aber mehr weniger rein, vorwaltend oder zurückgedrängt in der ganzen Mächtigkeit oder blos in einzelnen Schichten des Lagers, oder blos am Hangenden oder am Liegenden, oder auf einem wie auf dem anderen, oder auch in der Mitte der Lagermächtigkeit, oder nur auf einzelnen Schichten derselben oder auch nur an einzeln zerstreuten Stellen im Streichen oder Fallen auftretend, während an anderen Stellen nur ein sparsames Einfinden oder auch nur eine Einsprengung beobachtet wird. In letzterem Falle beim allmäligen Zurücktreten und sparsamen Einfinden des nutzbaren Minerals ergeben sich dann Uebergänge der eigentlichen Lagermassen in blos erzführende Gebirgsgesteinschichten und in das einschliessende Gebirgsgestein entweder nach der Mächtigkeit oder in der Richtung des Streichens oder Fallens. So übergehen Eisen- und Kupferkieslager in Quarzgestein, in Chlorit- und Thonschiefer, Rotheisenerzlager in Glimmer- und Grauwackenschiefer, Grafit- und Bleiglanzlager in Kalkstein und dergleichen.

Die Salzlager haben in der Regel nur einerlei Salz, u. zw. Steinsalz (Kochsalz, Chlornatrium). Wo ausser dem Steinsalze noch andere Salze auftreten, u. zw. Kalisalze oder Magnesiasalze, von welchem Vorkommen insbesondere zwei Fundorte als die wichtigsten bis jezt bekannt worden sind, nämlich Stassfurt in Preussen und Kałusz in Galizien, da nehmen die Kali- und Magnesiasalze die obersten Lagen über dem Steinsalze ein, oder finden sich eingesprengt in den obersten Schichten desselben.

In der Lagermasse mit blos einem einzigen nutzbaren Minerale finden sich bisweilen auch andere nutzbare oder nicht nutzbare Mineralien gleichsam zufällig eingestreut, welche fremde Beimengungen — zumal in bergmännischer Beziehung — in der Regel keine Beachtung verdienen, bei häufigerem Auftreten jedoch entweder als unliebsame Gäste oder auch als willkommene Erscheinungen die bergmännische Aufmerksamkeit auf sich ziehen können. So findet man in den Eisenspathlagern bisweilen Zinnober, Kupfer- und Eisenkies, in Brauneisenerzlagern Eisenkies, Zinkblende und Bleiglanz, in linsenförmigem Rotheisenerz Eisenkies und Zinnober, auf Eisenkieslagern Bleiglanz, auf Grafitlagern Eisenkies, auf Stein-

kohlenflötzen Eisenkies, Bleiglanz, Kupferglanz, Gyps, Kalkspath, Quarz u. dgl. m.

Diese zufälligen Beimengungen sind entweder in der Lagermasse selbst eingesprengt, oder auf den Blattflächen und feinen Rissen derselben als Anflug und feine Schüppchen, oder als dünne Blättchen aufgelegt, oder sie durchziehen die Lagermasse entweder parallel mit der Schieferung als dünne Platten, oder nach verschiedenen Richtungen als schmale Schnürchen und Klüftchen oder als netzartiges Schnürlwerk. Bisweilen ist die nutzbare Mineralmasse von dem fremden Minerale auf das innigste durchdrungen, so die schmalen Steinkohlenflötze im Rothliegenden bei Něwázka in Böhmen von Kupferglanz (Kohlenkupferglanz) oder auch von Quarz, wodurch die Kohle ganz vertaubt und steinig wird.

Als eine besonders unliebsame Beimengung kann hier auch der Schwefelkies in der Steinkohle bezeichnet werden, bisweilen auch der Gyps und der Kalkspath. Das Auftreten derlei Beimengungen ist mitunter bedingt und abhängig von anderen Erscheinungen, worüber noch mehreres nachfolgen wird.

§. 36. Das Gesteinsgefüge der Lagermassen, die nur aus einem einzigen nutzbaren Minerale bestehen, ist entweder krystallinisch-körnig, gross-, grob-, klein- und feinkörnig, so beziehendlich bei den Lagern des Steinsalzes, Eisenspathes, Eisenglanzes, Magnet-, Roth- und Brauneisenerzes, des Eisenkieses u. n. v. a. oder es ist dicht, so beim Roth- und Magneteisenerz, beim Sphärosiderit, Schwefelkies, Schwefel, beim Zinnober (Stahlerz) und bei mehreren anderen, oder amorph, so beim Anthracit, bei der Steinkohle, Braunkohle, dem Erdwachse (Ozokerit) und Schwefel, oder schieferig, so beim Eisenglimmer, Grafit, Steinkohle, Rotheisenerz u. n. m. andere; dann beim Rotheisenerz oder Eisenkies in Begleitung von Quarz oder im Glimmerschiefer, beim Zinnober im bituminösen Schiefer, beim Grafit im Kalkstein und so weiter, ferner auch rogensteinartig oder oolithisch, so bei dem oolithischen und linsenförmigen Rotheisenerz und den Bohnerzen.

Als eine sehr merkwürdige, nur manchen Stein- und Braunkohlen (Blätter- oder Schieferkohlen) eigenthümliche Art des Gefüges müssen hier noch aufgeführt werden die sogenannten Augen, yeux de perdrix, Kohlenaugen und Augenkohle, d. h. glänzende, oft spiegelnde Kreisflächen, häufig concentrisch geringt, von einem Durchmesser von einer Linie bis zu 2—3 Zollen, deren Umkreis oft scharf begränzt, bisweilen aber auch verschwommen ist; sie sind auf den Blattflächen entweder vereinzelt oder, wenn sie klein sind, auch dichtgedrängt beisammen. Auf den grösseren Augen findet sich bisweilen ein dünner Anflug von Gyps, ebenfalls mit concentrischen Ringen. Auf jeder Blattfläche zeigen sich an-

dere Augen, die mit jenen der benachbarten Flächen nicht übereinstimmen. Dieses merkwürdige Gefüge ist auf einzelnen Bänken mancher Steinkohlenflötze in Schlesien, Sachsen und Böhmen, der Braunkohlen in Steiermark, am ausgezeichnetsten aber in der Braunkohle zu Häring in Tirol zu beobachten.

Beim schieferigen Gefüge sind das nutzbare Mineral und seine Begleiter entweder als stetig fortlaufende Blättchen oder dünne Platten ausgebildet, oder auch als dünne Linsen, die entweder ohne allen Zusammenhang von einander abgesondert auftreten, oder durch feine Schüppchen mit einander zusammenhängen. Die verschiedenen Lagen stehen entweder mit einander im Wechsel, oder in anderweitiger regelloser Aufeinanderfolge. Die Schieferung ist gewöhnlich gleichlaufend mit der Gebirgsschichtung, oftmals auch verworren.

§. 37. Wo die Lagermasse aus einem Gemenge mehrerer nutzbaren und zugleich auch noch anderen Mineralien besteht, ist immer das eine oder das andere Mineral das vorwaltende im Gemenge, und eine gleichmässige Vertheilung selten oder nur stellenweise zu finden. Auch derartigen Lagermassen sind Theile vom Gebirgsgesteine häufig beigemengt.

Bezüglich des Mengungsverhältnisses und der Vertheilung der verschiedenen nutzbaren Mineralien in der Lagermasse, entweder mehr gleichmässig durch die ganze Lagermächtigkeit, oder des einen oder des andern mehr weniger rein, vorwaltend oder zurückgedrängt, entweder am Hangenden oder am Liegenden, oder in der Mitte oder auf einzelnen Schichten des Lagers, oder auch nur an einzelnen zerstreuten Stellen in seinem Streichen oder Fallen, gilt dasselbe, was bereits im §. 35 gesagt wurde.

Das Gesteinsgefüge ist bei den gemengten Lagermassen ebenfalls entweder krystallinisch körnig, gross-, grob-, klein- und feinkörnig, so bei den Gemengen von Zinkblende, Eisenkies und Bleiglanz, oder dicht, so bei den Lagern von Magneteisenerz, Eisen- (Schwefel-) kies und Kupferkies oder von Kupferkies und Magnetkies, oder schieferig, so bei den Lagern von Eisenkies, Bleiglanz, Quarz im Glimmerschiefer u. dgl. Beim schieferigen Gefüge bestehen die dünnen Lagen, Plättchen oder Linsen entweder aus einem einzigen Minerale oder aus einem Gemenge mehrerer, und es stehen die gleichartigen Lagen unter sich oder mit ungleichartigen im mannigfachen Wechsel und Aufeinanderfolge zu einander.

§. 38. Als Bestandtheile der Lagermassen werden in vielen Werken auch Bruchstücke des einschliessenden Hangend- und Liegendgesteins angeführt. Dies ist aber mit dem Begriffe eines Lagers als einer Bodensatzbildung nicht verträglich. Bruchstücke des darunter liegenden Ge-

steins können höchstens nur ausnahmsweise und in den allerseltensten Fällen in die Masse des sich darauf Lagernden gelangen. Bruchstücke des darauf Liegenden aber unmöglich in die Masse des darunter Gelagerten, denn Jenes war noch gar nicht vorhanden gewesen, als die Ablagerung des Letzteren vor sich ging. Gewöhnlich aber werden die in der Lagermasse entweder am Hangenden oder Liegenden oft in grösserer Menge vorkommenden, parallel mit der Schichtung abgesetzten kleinen flachlinsenförmigen Lagen Gebirgsgesteins für Bruchstücke gehalten, welche doch nichts anderes sind, als gleichzeitige Ablagerungen, wie die übrige Lagermasse. Auch die Quarzgeschiebe und Rollsteine, welche mitunter in der Steinkohle gefunden werden, rühren nicht vom Dache der Flötze her, sondern sind ohne Zweifel auf den Pflanzen, woraus die Kohlen entstanden, an die Stelle gelangt, und mit demselben abgelagert worden. Der Verfasser besitzt ein solches Kohlenstück mit einem Quarzgeschiebe aus dem Steinkohlenflötze von Kassnau in Böhmen.

Bruchstücke des Liegend- oder Sohlengesteins können nur in so fern in die daraufliegende Lagermasse gelangt sein, als das noch vor Bildung der Lagermasse bereits abgelagerte Sohlengestein auf irgend eine Weise eine Zertrümmerung erlitten und die Lagermasse sich darauf und zwischen diese Trümmer und Bruchstücke absetzte, dieselben umschloss und bedeckte.

Derlei Fälle werden aber immerhin nur sehr selten sein.

Eine bezeichnende Eigenthümlichkeit der Lager und Flötze ist auch das seltene Vorkommen von Krystalldrusen in ihnen. Bisweilen zeigen sie sich wohl in den gemengten krystallinisch-körnigen Erzmassen, zum Beispiel in den Gemengen von Zinkblende, Eisenkies und Bleiglanz. Sie sind aber in der Regel nur klein. In den dichten, amorphen, oolithischen und schiefrigen gleichartigen Massen erscheinen sie jedoch höchst selten. In krystallinisch körnigen Mineralgemengen können sich Drusen wohl auch ursprünglich ausgebildet haben, gewöhnlich werden sie aber nur dort auftreten, wo die Lagermasse irgendwie eine Veränderung erlitten hat, insbesondere wo sie durch Gänge und Klüfte aus ihrem Zusammenhange gebracht wurden, und in die entstandenen leeren Räume andere, gleichsam fremde Mineralstoffe sich eindrängten und daselbst ablagerten. So findet man die Steinkohlenflötze in der Nähe mancher Rücken ganz zertrümmert, mit Schwefelkies, Kalkspath, Letten etc. durchzogen, und zwischen den Bruchstücken bisweilen Krystalldrusen.

Zusammensetzung oder Structur der Lager und Flötze als Gebirgsglieder.

§. 39. Was die Anordnung und Zusammensetzung der Lager- und Flötzmassen anbelangt, so ist ihre Schichtung hervorzuheben. Wir finden sie geschichtet und ungeschichtet.

Ungeschichtet sind in der Regel nur jene von geringer Mächtigkeit, so z. B. von Schwefel, Kohlen, Zinnober, Bleiglanz, Eisenkies, ferner die Lager der Erzgemenge von Zinkblende, Kies und Bleiglanz, von Kupfer- und Eisenkies. Bei grösserer Mächtigkeit ist auch Schichtung vorhanden, ohne Unterschied, ob die Mineralmasse gleichartig oder gemengt ist. So besitzen Steinsalz-, Eisenspath-, und Rotheisenerzlager, dann die Kohlenflötze, so wie auch die mächtigeren Lager der verschiedenen Erzgemenge fast durchwegs Schichtung.

Am ausgezeichnetsten sind die Kohlenflötze geschichtet. Man nennt bei denselben fast allgemein die einzelnen oder auch mehrere Schichten zusammen Bänke. Es sind aber nicht alle Kohlenbänke von gleicher inneren Beschaffenheit und Güte, sowohl hinsichtlich ihrer Brennbarkeit als auch bei den Steinkohlen bezüglich ihrer Verwendung zur Erzeugung von Koaks und Leuchtgasen. Die besseren und für gewisse Zwecke mehr brauchbaren Bänke sind bald mehr an der Sohle, bald mehr gegen das Dach, bald auch in der Mitte der Flotzmächtigkeit, bald aber auch nur in gewissen mehr weniger ausgedehnten Stellen im Streichen oder Fallen anzutreffen, im weiteren Bereiche aber nicht mehr vorhanden, sondern durch anders geartete Kohlen ersetzt. In dem Kohlenbecken von Süd-Wales in England sind die Steinkohlen auf den nämlichen Flötzen am östlichen Flügel bituminös, in Mitte des Beckens halbbituminös, und am westlichen Flügel ganz anthracitisch. In dem Kladno-Rappitzer Kohlenbezirke werden die besten coaxbaren Steinkohlen nur unmittelbar bei Rappitz erhauen.

Die Steinkohle besteht im Allgemeinen, nach Abzug des Aschengehaltes, aus 75—83% Kohlenstoff, 4 ½—5 ½% Wasserstoff, 10—17% Sauerstoff und regelmässig aus 1—2% Stickstoff. Dieses Verhältniss variirt jedoch in den verschiedenen Flötzen und Bänken, so wie auch im Streichen und Fallen eines und desselben Flötzes und bleibt auch der Aschengehalt nicht gleich, der von 1 bis 11% wechselt und im Allgemeinen 5 ½% beträgt. Bei den Braunkohlen wurde der Kohlenstoffgehalt im Allgemeinen mit 50 bis über 63%, der Wasserstoffgehalt mit 4% und der Sauerstoffgehalt mit 27 bis über 32% gefunden, welches Verhältniss ebenfalls sehr wechselt. Stickstoff ist nur selten in der Braunkohle, mit 1 bis 2%. An Asche sind die Braunkohlen reicher, im Mittel von 12 bis 13%. Beim Anthracit ist der Kohlenstoffgehalt auch bis 95%, der Wasserstoff 2 bis 3% und der Sauerstoffgehalt 3 bis 4%.

An den Auflagerungsflächen der einzelnen oder mehrerer Steinkohlenbänke findet man sehr häufig dünne, selten auf $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll anwachsende Lagen von sogenannter Faserkohle oder auch sehr feine Lagen von Thon abgesetzt, wodurch die Schichten von einander getrennt werden. Bei den Graphitlagern im südlichen Böhmen findet sich die reinste Sorte gemeiniglich in Mitte der Mächtigkeit; gegen das Hangend und Liegend zu werden die verunreinigenden Beimengungen von Eisenkies, Quarz, Feldspath oder auch von Kalkstein häufiger.

Auch die einzelnen Schichten der anderen Mineral- und der Erzlager, wenn sie auch nur aus einer einzigen nutzbaren Mineralmasse bestehen, so z. B. das Steinsalz, der Schwefel, der Eisenspath, Kupferkies sind ohngeachtet ihrer scheinbaren Gleichartigkeit nicht alle von gleicher Beschaffenheit, Reinheit und Güte und führen ebenfalls an ihren Schichtungsklüften dünne zarte Lagen oder vereinzelte Blättchen und Schüppchen von Thon, Mergel, von Chlorit, Talk-, Glimmer- oder Thonschiefer.

Bei den Lagern mit gemengten Mineralmassen sind die einzelnen Schichten in der Regel noch weniger von gleicher Beschaffenheit und um so mehr von einander verschieden in ihrem innern Bestande und Gefüge, je mehr Mineralien mit einander in's Gemenge getreten sind. Selten kommen jedoch die verschiedenen nutzbaren Mineralien und ihre Begleiter jedes für sich allein schichtenweis vor, und wechseln so in schmalen Schichten mit einander. Meistentheils bestehen die einzelnen Schichten, zumal die mächtigeren, ebenfalls ans einer gemengten Mineralmasse von mannigfachem Bestande und Gefüge, wie im §. 37 angegeben wurde. Die Schichtungsklüfte werden entweder von dünnen Lagen und Blättchen des einen oder des andern Begleiters begränzt, oder auch von einer dünnen Lage Gebirgsgesteines, besonders wenn Theile davon ohnedies in dem Gemenge vorhanden sind und das schieferige Gefüge vermitteln; so der Chlorit, Talk, Glimmer. —

§. 40. Auf den Lagern und Flötzen treten aber Gebirgsgesteine nicht blos als dünne Lagen auf, sondern auch und zwar sehr häufig als Schichten von verschiedener Mächtigkeit, Gestaltung und Andauer im Streichen und Fallen.

So finden wir in den meisten, besonders in den mächtigen Kohlenflötzen die Kohlenbänke von einem oder mehreren sogenannten „Berg- oder Zwischenmitteln," auch Schären oder Schrämme genannt, von einander getrennt. Sie sind bald 1 Zoll oder mehrere Zoll, oft auch einige Fuss mächtig, bestehen aus Sandstein oder festem sandigen Thon oder Letten, oder auch aus Schieferthon (Schrämme), und ziehen sich in gleicher Mächtigkeit in den Flötzen oft auf viele Quadratmeilen weit stetig fort. Die zwischen diesen Bergmitteln und dem Dach- und Sohlengestein

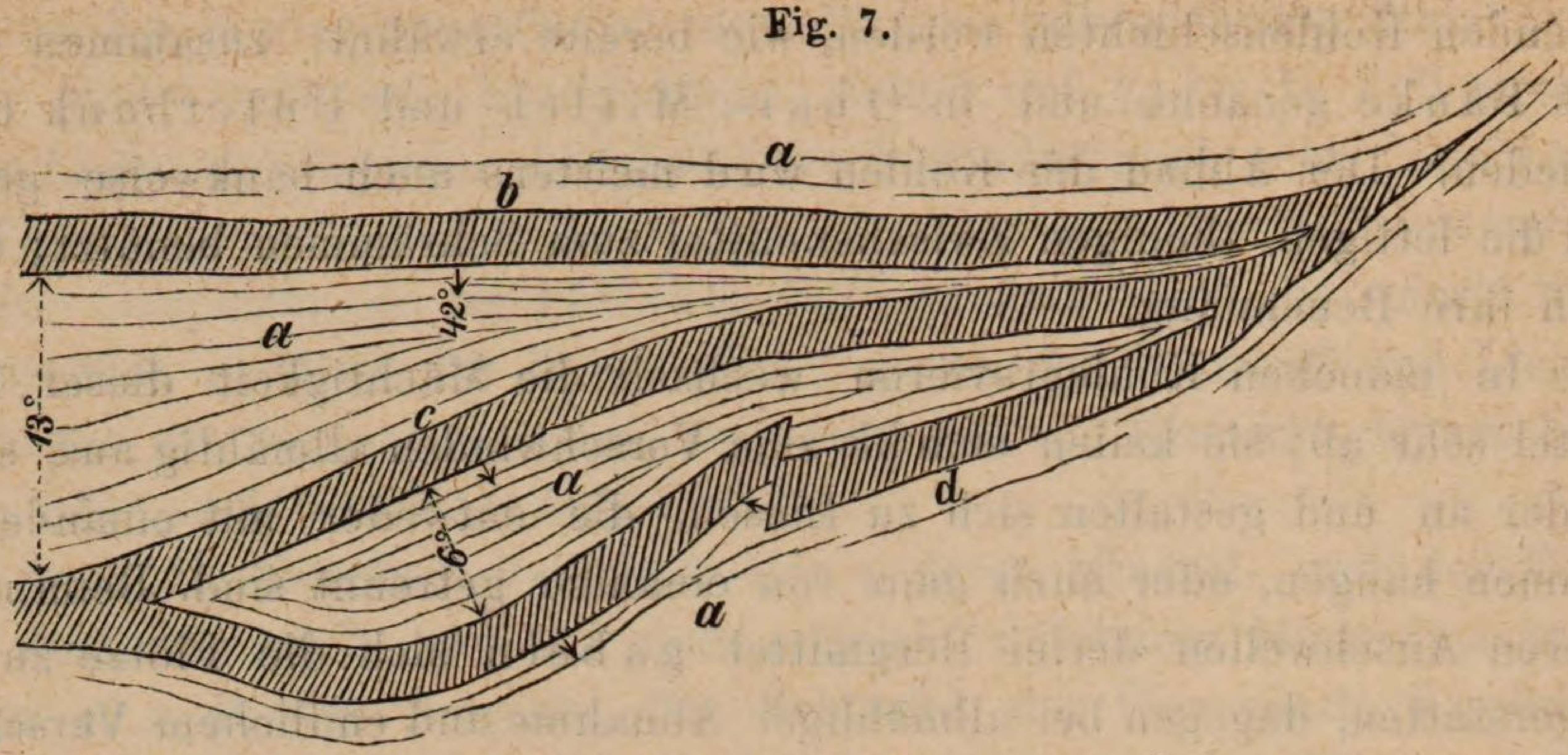
liegenden Kohlenschichten werden, wie bereits erwähnt, zusammen ebenfalls Bänke genannt und in Ober-, Mittel- und Unterbank unterschieden. Der Abbau der Kohlen wird meistens auch bankweise geführt und die lettigen, thonigen Zwischenmittel zum Schrämmen benützt; daher auch ihre Benennung.

In manchen Kohlenrevieren wechselt die Mächtigkeit dieser Bergmittel sehr ab; sie keilen sich bis zum Verschwinden allmählig aus, setzen wieder an und gestalten sich zu Linsen, die entweder mit einander zusammen hängen, oder auch ganz von einander getrennt sind. Beim mächtigeren Anschwellen derlei Bergmittel gabeln sich die Flötze zu zwei Lagerstätten, dagegen bei allmähliger Abnahme und endlichem Verschwinden des Zwischenmittels sie wieder zu einem einzigen Flötze zusammen scharen, oder auch bei stetiger Andauer und Mächtigkeit desselben bleibend getrennt sind. Auch gibt es Fälle, wo nach der Gabelung der eine oder andere Zweig des Flötzes sich ganz verdrückt und ausschneidet. Wo mehrere Bergmittel oder Schären in einem Flötze bestehen, kann auch ein Zertheilen oder Verzweigen desselben in mehrere schmälere Flötze und in entgegengesetzter Richtung ein Zusammenscharen mehrerer Flötze in ein einziges, so wie auch ein gegenseitiges Ein- und Uebereinandergreifen der Flötze und ihrer Zwischenmittel Statt finden. Ein Zertheilen der Flötze in mehrere, so wie ein allmähliges Auskeilen und Verschwinden derselben tritt bisweilen an ihrem Ausgehenden ein, entweder unmittelbar am Tage, oder doch schon nahe ihrem Ausstreichen gegen den Tag zu.

In ähnlicher Weise wie in den Kohlenflötzen bilden Gebirgsgesteine auch in anderen Mineral- und Erzlagern Schichten von verschiedener Mächtigkeit, platten- oder linsenförmiger Gestaltung, und von mehr oder minderer Stetigkeit und Andauer. So enthalten die meisten Erzlager, besonders von Eisenerzen in dem Schiefer- und im Grauwackengebirge viele entweder linsen- oder plattenförmige, bald schmale bald mächtigere Schichten von Schiefergestein und vom Grauwackenschiefer eingeschlossen, namentlich die linsenförmigen Roth- und Thoneisenerze im Innern von Böhmen, bei Neu-Joachimsthal, Zbirow, Wosek, Rokitzan u. a. O. Auch Gabelungen von Erzlagern werden zuweilen angetroffen, so bei den Kupfererzlagern in den Bergbauen Sinnwell bei Kitzbichl, wie Fig. 7 darstellt, und am Mittersberg in Salzburg.

Eine so grosse Stetigkeit in der Dauer, Verbreitung und Mächtigkeit, wie die Bergmittel in den Kohlenflötzen, besitzen jedoch die Gebirgsgesteinschichten in den andern Mineral- und Erzlagern keineswegs; auch ist darin ein Unterschied zwichen den Flötzen und den anderen Lagern wahrzunehmen. dass in jenen die Kohlenmasse oftmals scharf vom Sohlen-

Fig. 7.



a) Thonschiefer, *b)* Liegendtrumm, *c)* Hangendtrumm, *d)* Hangendschwarte.
Kupfererzlager in Sinnwell bei Kützbichl im Thonschiefer.

und Dachgestein geschieden ist, während bei den Erzlagern nicht selten Uebergänge in das einschliessende Gebirgsgestein stattfinden.

§. 41. Die Lagermassen sind theils zerklüftet, bald regelmässig bald unregelmässig zerklüftet, theils nicht zerklüftet. Eine besonders ausgezeichnete regelmässige parallele Zerklüftung oder plattenförmige Absonderung ist den Steinkohlenflötzen eigen. Man nennt diese parallelen Klüfte auch Schlechten und Schnitte. Sie sind ebenflächig und glatt, in der Regel blos auf die Flötzmächtigkeit beschränkt, stehen rechtwinklich auf die Flötzebene, und sind dem Streichen oder Fallen derselben mehr weniger parallel. Mitunter sind sie ganz geschlossen und nur beim Brechen der Kohle sicht- und wahrnehmbar, häufig aber mit einem dünnen Ueberzuge oder Anfluge von Kalkspath, Gyps, Eisenkies oder auch von Bleiglanz etc. belegt. Bisweilen erscheinen sie auch mächtiger, von $^1/_2$ bis 1 Linie und darüber, und sind von Kalkspath oder Eisenkies etc. ausgefüllt. Ihre Entfernung von einander ist nicht gleich, von mehreren Zollen bis einige Fuss. An manchen Flötzen gibt es mehrere Systeme derlei Schlechten, indem sie nicht blos in der Streichungs- sondern auch in der Fallrichtung zahlreich auftreten, und hiedurch eine Zertheilung der Kohlenmasse in würfliche oder säulenförmige Stücke hervorrufen. In mehreren Kohlenrevieren machte man die Beobachtung, dass die Schlechten die zwischen den Flötzbänken vorkommenden dünnen Lagen von Faserkohle nicht durchsetzen, sondern sich daran abschneiden, so in Ober- und Niederschlesien und auch in Böhmen, im Kladnoer und Radnitzer Revier und in Mähren bei Rossitz.

Die parallele Zerklüftung ist für den Kohlenbergmann von grosser Wichtigkeit und dient ihm zum Anhaltspunkte, in welcher Richtung die Abbauwand zu führen ist, nämlich winkelrecht zum Streichen der Schlechten.

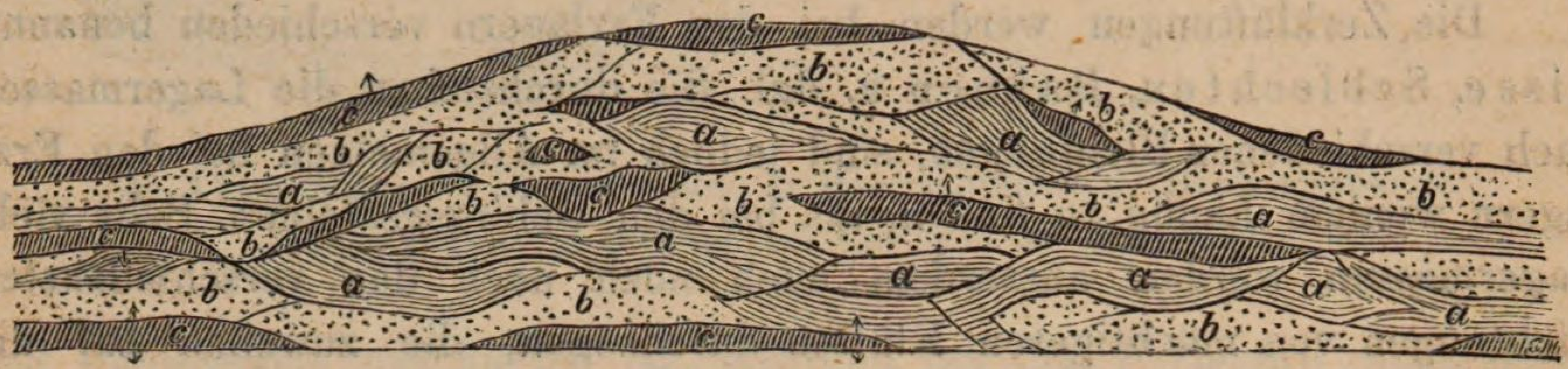
Bei den anderen Mineral- und Erzlagern wird die parallele regelmässige Zerklüftung nur höchst selten wahrgenommen; die Lagermassen sind mehr weniger regellos oder auch gar nicht zerklüftet. Sehr wenig Zerklüftung zeigt insbesondere das Steinsalz, so dass sie bisweilen gar nicht besteht. Diese Eigenthümlichkeit im Vereine mit der ausserordentlichen Haltbarkeit und Zähigkeit des Salzes gestattet auch seinen Abbau in grossen Kammern und den Aushau sehr breiter Strecken. Sehr wenig zerklüftet sind ferner auch einige Eisenerze, so der Eisenspath, das Rotheisen- und Magneteisenerz.

Die Zerklüftungen werden bei den Erzlagern verschieden benannt, Risse, Schlechten, Bahnen u. dgl. Sie durchziehen die Lagermassen nach verschiedenen Richtungen, sind jedoch im Allgemeinen bei den Erzlagern weniger häufig zu finden, als bei den Gebirgsgesteinen. Sehr viele Lagermassen werden ausserdem auch noch nach den verschiedensten Richtungen von mächtigeren Klüften durchzogen, die zuweilen auf die Lager- oder Flötzmasse und auf ihre zunächst angränzenden Schichten beschränkt sind, häufiger aber grössere Gebirgstheile durchsetzen. Diese Klüfte sind von verschiedenen Mineralien, bisweilen auch von reichen Erzen angefüllt und bringen im lezteren Falle eine namhafte Veredlung in die Lagermasse, häufiger aber, insbesondere wenn Bewegungen der Gebirgstheile stattfanden, grosse Störungen hervor. Wir werden bei den Adelspunkten, Vertaubungen und Störungen der Lager, so wie bei den Erzgängen und Erzklüften darauf zurückkommen.

§. 42. Ausser der lagen- oder schichtweisen Anordnung und Zusammensetzung sind die Mineralmassen auf den Lagern oder auf einzelnen Schichten derselben auch massig vertheilt und zusammengesezt. Sie haben auch massige Structur. Dies ist insbesondere bei Mineralgemengen der Fall; so vom Eisenkies oder Kupferkies und Quarz, vom Kupferkies, Eisenkies, Eisenspath und Quarz, vom Magneteisenerz, Kupferkies und Eisenkies, vom Schwefel und Gyps, von Erdwachs, Asphalt und Erdöl, u. v. n. m. a. Jedes der Mineralien ist für sich, oder auch mehrere zusammen, zu einer grösseren Masse von verschiedenem Umfange und von mannigfachster regelloser Gestaltung angehäuft, und sind diese verschieden grosse Massen entweder in der ganzen Mächtigkeit des Lagers oder nur auf einzelnen Schichten desselben unordentlich vertheilt. Bisweilen ist auch nur an einzelnen Stellen in den Lagern massige Structur zu beobachten, während andere Stellen im Streichen und Fallen geschichtet sind. Es ist dies bei manchen der vorhin angeführten Mineralgemengen wahrzunehmen, wenn sich stellenweise in der Lagermasse mehr weniger schmale oder dicke Schichten von Gebirgsgestein eingelagert haben und solcherweise Schichtung vermittelten. So sind z. B. manche Lager von Kupferkies, Eisenkies

und Quarz, oder von Magneteisenerz, Kupfer- und Eisenkies in den Schiefergebirgen an jenen Stellen geschichtet, wo chloritische, talkige oder glimmerige Schiefer die Lagermasse durchziehen, an anderen Stellen aber nur massig zusammengesetzt. Ein Beispiel von einer theilweise mehr linsenförmigen, theilweise aber ganz ungeregelten massigen Structur der Lager, liefert das 6. Kupfererzlager (6. Kluft?) des Bergbaues Kupferplatten bei Kitzbichl, wie in der Fig. 8 naturgetreu verzeichnet ist.

Fig. 8.



a) Thonschiefer, *b)* Quarz mit Eisen- und Kupferkies, *c)* Kupferkies.
VI. Erzlager in Kupferplatten bei Kitzbichl.

Nehmen die Massen des einen oder anderen metallischen Minerals an Grösse ab, so erfolgt eine Einsprengung in grösseren Stücken, die mitunter in das Grob- und Feingesprengte sich verläuft und beim Ueberhandnehmen des Gebirgsgesteins auch das Uebergehen des Lagers in eine erzführende Gesteinschicht hervorruft.

Verhalten der Lager und Flötze zu einander.

§. 43. Bisweilen kommt wohl nur ein einziges Lager oder Flötz in einem Gebirge vor; häufiger jedoch sind mehrere, und in manchen Gebirgen auch sehr viele und in den verschiedensten Abständen von einander zu finden. Wo mehrere Lager oder Flötze nahe beisammen sind, ist oftmals eines davon das mächtigere und wichtigere und wird als das Hauptlager oder Hauptflötz, und die anderen als Neben- oder Seiten- oder auch als Hangend- oder Liegendlager oder Flötze, in manchen Gegenden auch als Hangend- oder Liegendtrümmer, Hangend- oder Liegendschwarten u. d. gl. bezeichnet. Die Gesammtheit mehrerer nahe über oder neben einander liegenden Lager und Flötze pflegt man einen Lager- und beziehendlich Flötzzug zu nennen.

Die meiste Verschiedenheit bezüglich der Anzahl und des Beisammenseins zeigen wohl die Steinkohlenflötze in dem Kohlengebilde. Während in einigen Gegenden blos ein einziges mehr weniger mächtiges oder mehrere Flötze in sehr geringen Abständen über einander gelagert bestehen, ausserdem aber keine anderen vorhanden sind, ist in anderen Gegenden

eine grosse Anzahl, auch über hundert geringmächtiger Flötze in ziemlich gleichen, nicht sehr von einander verschiedenen Entfernungen über einander anzutreffen. In noch anderen Gebirgen treten wiederum nur in gewissen Horizonten vereinzelte Züge von mehreren Flötzen auf, die durch flötzleere Gebirgsmitttel auch über mehrere hundert Klafter Mächtigkeit von einander getrennt sind, und kommen ausser in diesen Zügen keine Flötze weiter vor.

Wenn zwei oder mehrere Lager und Flötze in geringen Abständen über einander liegen, und die Zwischenmittel sich allmählig auskeilen und endlich ganz verlieren, treten Scharungen ein und in entgegengesetzter Richtung wiederum Gabelungen, Zertrümmerungen, oder ein gegegenseitiges Ineinandergreifen der Flötze und ihrer Zwischenmittel, wie bereits im §. 40 erwähnt wurde, ingleichen auch Verschlingungen in einander, wo Gebirgspressungen vor sich gingen.

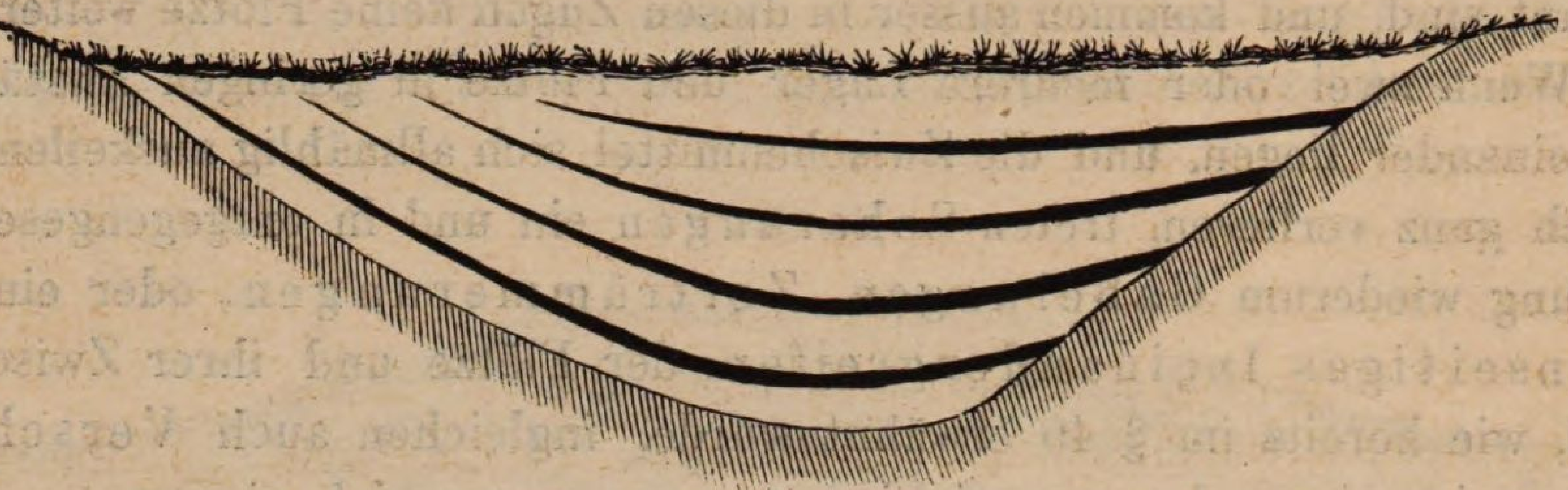
Wo die Lager und Flötze mehr in Gestalt von Linsen oder abgebrochen erscheinen, besteht ein ähnliches Verhältniss, wie es im §. 9 *d)* bei dem Vorkommen der nutzbaren Mineralien als Einsprengung im Kleinen geschildert worden ist. Es liegen nämlich die Linsen von verschiedener Ausdehnung und Mächtigkeit bald aneinander gereiht und durch Mineral- oder Erzstreifen mit einander verbunden, bald ohne allen Zusammenhang und verschieden weit von einander getrennt, entweder in einer und derselben Ebene, oder über und neben einander, bisweilen auch der Art, dass, wenn die eine Linse sich auszukeilen anfängt und allmählig ausschneidet und verliert, über oder neben ihr in einiger Entfernung eine andere solche Mineral- oder Erzlinse sich wieder aufthut, eine Strecke anhält und dann ebenfalls wieder verschwindet, und solchergestalt in unbestimmbaren Abständen von und über einander ein wechselseitiges Auftreten und Verlieren derlei Minerallinsen obwaltet. Ein solches Vorkommen ist unter Andern auch zu Bálán bei Szent Domokos in Siebenbürgen und zu Borsabánya in Ungarn an dem dortigen Kupfer- und Eisenkieslager beobachtet worden. Im Chesterfield-Districte in Süd-Carolina (Nordamerika) sind im Talkschiefer derlei Linsen und stockartige Massen vom goldhaltigen Quarze und Hornsteine eingebettet, welche Gegenstand der bergmännischen Gewinnung sind. Auch Steinkohlenflötze liefern ähnliche Beispiele, so in den Gruben von Languin bei Nort im Departement inférieure in Frankreich. (A. Burat, Angewandte Geognosie. Deutsche Uebersetzung. Seite 47.)

Ein Kreuzen oder Durchsetzen zweier oder mehrerer Lager und Flötze, wenn sie auch noch so nahe neben und über einander gelagert sind, kann jedoch niemals stattfinden. Sie können einander nicht durchgreifen.

Wo mehrere Flötze über einander in mulden- oder beckenförmigen Vertiefungen abgelagert sind, reichen die Ausgehenden der unteren

Flötze an dem Rande des einen oder des anderen Muldenflügels, oder auch an den Rändern beider Flügel oftmals weiter in die Höhe, als die Ausgehenden der oberen Flötze, wie aus Fig. 9. am linken Muldenflügel er-

Fig. 9.



sichtlich ist. Bisweilen tritt aber auch der umgekehrte Fall ein, die Ausgehenden der oberen Flötze reichen an dem Rande der Mulde weiter in die Höhe, als jene der unteren, wie die Fig. 9 am rechten Flügel darstellt. Auch kann blos an einem Muldenflügel, wie die Figur eben zeigt, eines der besagten Verhältnisse obwalten, während am andern die Ausgehenden fast aller Flötze ihre Mächtigkeit bis ganz an den Rand der Mulde beibehalten. Auf derlei Verhältnisse muss der Bergmann bei Beschürfung noch unbekannter Kohlenbecken gefasst sein.

Einer besonderen Eigenthümlichkeit der Steinkohlenflötze muss hier noch gedacht werden, wenn deren viele, insbesondere in einem mächtigen Kohlengebirge abgelagert sind, nämlich: dass die unteren Flötze anders beschaffene Kohlen führen, als die höher liegenden. In den unteren Flötzen werden gewöhnlich nur Sandkohlen, in den höherliegenden Sinterkohlen und in den noch höher liegenden Backkohlen und Gaskohlen erhauen. Die sogenannte Plattelkohle im Pilsner Kohlenbecken, eine vorzügliche Gaskohle, findet sich nur am Dache des oberen Flötzes.

Diese Eigenthümlichkeit ist von ihrer Bildungszeit abhängig. In den untersten, mithin ältesten Flötzen ist die Pflanzensubstanz, woraus die Steinkohle entstand, weit mehr zu Kohlenstoff reducirt worden, als in den oberen Flötzen, daher auch mehr dem Anthracit ähnlich. Wegen ihrer verschiedenen Bildungszeit werden auch in den verschiedenen Steinkohlenflötzen oder in ihrer Nähe im Hangenden oder Liegenden immer andere Pflanzenreste angetroffen. Während bei dem einen blos oder in der Mehrzahl Neuropteriden zu finden sind, führen die anderen mehr Pecopteriden, Sphenopteriden oder andere Ueberreste der Steinkohlenflora.

Erzlager von gleicher Art treten nicht in einer solchen Auzahl in den Gebirgen auf wie Kohlenflötze, geben daher auch weit weniger Anlass zu ähnlichen Beobachtungen bezüglich ihrer innern Beschaffenheit.

Auch kann man von dem Vorhandensein eines Erzlagers in einem Gebirge weit weniger auf das Vorkommen mehrerer derlei Lager in demselben Gebirge schliessen als bei Kohlenflötzen.

Verhalten der Lager und Flötze zu den einschliessenden Gebirgsgesteinen.

§. 44. Die Lager und Flötze sind an ihren Auflagerungsflächen entweder von einem und demselben oder von zwei verschiedenen Gebirgsgesteinen begränzt, und ist die Lagermasse von dem Sohlen- und Dachgesteine entweder scharf getrennt oder mit einem derselben, oft auch mit beiden durch allmähligen Gesteinsübergang eng verbunden.

Die einschliessende Gebirgsmasse steht in mehrerlei Beziehung zu den Lagern, und hat oft Einfluss auf ihr Vorkommen und ihre Andauer, so wie auch auf ihre Mineralführung. So sind manche Lager an das Vorhandensein und an die Andauer einer gewissen Gebirgsmasse oder an deren Gesteinsbeschaffenheit gebunden, mit deren Verschwinden und Wiedererscheinen sie sich ebenfalls verlieren und wieder ansetzen. Beispiele hievon geben die Eisenspath- und Sphärosideritlager, welche in der Regel nur im Hangenden von graphitisch kohligen Schiefern im Grauwackengebirge und beziehendlich im Dachgesteine der Steinkohlenflötze im Kohlen- und in jüngeren Gebirgen getroffen werden. Auch die Kupfer- und Eisenkieslager in den Schiefergebirgen treten nur in Begleitung von gewissen talkigen, chloritischen oder graphitischen Schieferlagen auf, so wie auch die Lager von Magneteisenerz im Hornblendegestein und Chloritschiefer udgl.

Aehnlichen Erscheinungen begegnen wir auch bei den Erzlagern im Kalkgebirge. Das einschliessende kalkige Gestein ist jederzeit von einer eigenthümlichen Beschaffenheit, deren Veränderung auch auf die Erzführung Einfluss nimmt. In dem Bleiglanzbergbaue im Muschelkalk bei Tarnowitz in Schlesien zum Beispiel ist der Kalkstein sehr dolomitisch, feinkörnig, drusig und von brauner Farbe; wie er in einen mehr dichten und grauen Kalkstein übergeht, nimmt die Erzführung ab und verschwindet. Die erzführenden Kalksteine in den Schiefergebirgen zeichnen sich überall durch eine besondere Eigenthümlichkeit aus, entweder mehr dolomitisch oder quarzig, feinkörniger von weisserer Farbe udgl., im Allgemeinen von anderer Beschaffenheit, als an solchen Stellen, wo die Lager sich vertauben oder verlieren.

Auf derlei Verhältnisse und Erscheinungen, welche allerdings nicht überall gleich sind, hat der Bergmann ein besonderes Augenmerk zu richten.

Als ein in vieler Beziehung, besonders für den schürfenden Bergmann, wichtiges Verhalten muss hier noch aufgeführt werden, dass die Erzlager gewöhnlich an oder in der Nähe von Gesteinschei-

dungen d. h. an der Gränze verschiedener Gesteingebilde abgelagert sind, und dass sie auch nur in gewissen Schichtenzonen aufzutreten pflegen. So z. B. sind in den Schiefergebirgen die Eisenerz- und Kieslager häufig zwichen Kalkstein und verschiedenen Schiefergesteinen, in dem Grauwackengebirge die Eisenspathlager zwischen Kalkstein und Grauwackenschiefer, die Roth- und Thoneisensteine zwichen Diabas, Diabasmandelstein oder Schalstein und Grauwackenschiefer, ferner Kupfererzlager im Rothliegenden zwischen dem rothliegenden Sandstein und dem Zechstein u. dgl. abgelagert. An gewisse Schichtenzonen gebunden kommen die Rotheisenerzlager im Grauwackengebilde und die Spath- und Thoneisenerze im Karpathensandsteine vor, und es lässt sich nach den in den Hangend- und Liegendzonen auftretenden Versteinerungen oft mit Sicherheit die erzführende Zone ermitteln.

Ueberhaupt lässt sich bei den Erzlagern eine gewisse Beziehung und Einflussnahme des einschliessenden Gebirgsgesteins zu der Lagermasse und auf die Erzführung nicht verkennen, besonders bei solchen, wo das einschliessende Gebirgsgestein selbst derlei metallische Stoffe enthält, so bei den Magneteisenerzlagern der dieselben einschliessende Diorit, Hornblende- und Chloritschiefer u. dgl.

Bei den Kohlenflötzen und namentlich bei dem Anthrazit und Steinkohlen ist eine derartige Beziehung und Einflussnahme des Gebirgsgesteins weniger wahrzunehmen, und mit Sicherheit nicht nachzuweisen. Es sind zwar in mehreren Ländern, so in England, Belgien, in einem Theile von Frankreich und Norddeutschland u. s. w. die Steinkohlenflötze immer im Hangenden des Kohlenkalks abgelagert, und in ihm selbst nur selten und blos schmale Flötze zu finden, woraus man eine Abhängigkeit der Kohlenablagerung von dem Vorhandensein des Kohlenkalkes ableiten wollte, allein, da in anderen Ländern von Europa, so in Sachsen, Schlesien, Böhmen, Mähren im Liegenden mächtiger Steinkohlenflötze durchaus kein Kohlenkalk zu finden ist, so sind die vermeinten Beziehungen zweifelhaft, und wird vielmehr die Ansicht aufgestellt, dass überhaupt das Liegende der Kohlenflötze gar keinen Einfluss auf deren Ablagerung hatte und haben konnte.

§. 45. Auch das Gesteinsgefüge und die Struktur der Gebirgsmassen haben bisweilen Einfluss auf die eingeschlossenen Lager. Bei gerader ebener Schichtung und Gesteinsschieferung bleibt auch die Lagerebene mehr gleich und stetig zusammenhängend; bei stark gekrümmter und kleingewundener Schichtung, so wie bei einer undeutlichen, falschen und verworrenen Gesteinsschieferung erscheinen dagegen die Lagermassen gewöhnlich mehr in Linsenform, oder in einzeln zerstreuten verschieden grossen und mehr regellos geformten Massen, oft ohne allen Zusammenhang. Wenn die

verworrene Schieferung unter mehr spitzigen Winkel an derlei Erzlinsen und Erzmassen abstösst, und das Gestein mit Klüften durchzogen ist, so wird beim Ausgehen der Linsen und Lagermassen nicht selten eine völlige Abschneidung und Verwerfung, überhaupt eine grössere Unregelmässigkeit des Lagers vermuthet und vorausgesetzt, und hiedurch auch Veranlassung zu kostspieligen aber erfolglosen Ausrichtungsarbeiten in's Hangende oder Liegende gegeben, während man es blos mit einer undeutlichen Schichtung zu thun hat, und dieselbe nur zu verfolgen braucht, um wieder zu anderen Erzlinsen oder zum stellenweise blos absätzigen, irrig als verloren oder verworfen geglaubten Lager zu kommen.

Adelspunkte und Vertaubungen in den Lagern und Flötzen.

§. 46. Bei den Lagern und Flötzen ist im Allgemeinen die Vertheilung der nutzbaren Mineralien wohl ziemlich gleichmässig, wenigstens gleichmässiger, als bei anderen Lagerstätten; indessen sind doch oft gewisse Stellen und Striche durch eine besondere Mächtigkeit, eine bessere und reichere Erzführung, eine besondere Güte der Mineralmasse oder auch durch das Vorhandensein werthvoller, sonst nicht auftretender Mineralien ausgezeichnet. Diese besseren Stellen pflegt man Adelspunkte, edle Punkte, Adelsverflächen, Adels-Vor- und Einschübe, und auch noch anders zu benennen. Im Gegensatze gibt es bei den Lagern und Flötzen auch wieder Stellen, wo die Erzführung nachlässt und versagt, die Lagermasse sich verschmälert, verschlechtert und werthlos wird, oder auch ganz verschwindet. Derlei ungünstige Stellen werden wieder als Vertaubungen, taube oder schlechte Mittel, taube Striche, Verdrückungen u. dgl. bezeichnet. Die Kenntniss dieser günstigen und edlen, so wie der ungünstigen oder tauben Stellen, und ihrer Verbreitung und Ausdehnung im Gebirge ist für den Bergmann von grösster Wichtigkeit, und zur verständigen, möglichst wirthschaftlichen und gewinnbringenden Bauesführung unerlässlich nothwendig und massgebend. Ihr Vorkommen ist bei manchen Lagern mit dem Auftreten gewisser Erscheinungen im Gebirge oder auch mit der örtlichen Beschaffenheit und Lage im Zusammenhange, bei anderen wiederum ausser aller Beziehung und allem Zusammenhange damit. Wenigstens ist keine derlei Beziehung nachweisbar. Weiters ist ihr Vorkommen begründet, entweder auf der ursprünglichen Bildung der Lager und Flötze selbst, oder auf Ereignisse und Vorgänge, die erst nach deren Ablagerung eintraten und auf die Bechaffenheit der Lagermasse mannigfachen entweder günstigen oder üblen Einfluss ausübten.

Im Zusammenhange mit der ursprünglichen Bildung und mit der Beschaffenheit des Bodens, worauf die Ablagerung erfolgte, steht z. B. bei

Steinkohlenflötzen, welche in bassin-, mulden- und beckenförmigen Vertiefungen oder auf einem wellenförmigen, ungleich vertieften und verschieden gekrümmten Boden abgelagert sind, das Mächtiger- und Besserwerden der Kohlen gegen die tieferen Stellen des Bassins zu, und in den Terrainsvertiefungen, während an den erhabenen Stellen und gegen die Ränder des Beckens zu, in der Regel eine geringere Mächtigkeit und häufig auch eine schlechtere Kohlenbeschaffenheit zu finden ist.

Im Zusammenhange mit der ursprünglichen Bildung stehen auch das Mächtigerwerden und die Vertaubungen der Erzlager beim Vorhandensein, Verschwinden und Wiederauftreten gewisser Arten des einschliessenden Hangend- und Liegendgesteins, wie bereits im §. 44 erwähnt wurde; so z. B. bei dem Bleiglanzlager zu Tarnowitz, welches seinen Adel verliert, wenn der beiderseits einschliessende erzführende Dolomit in den grauen dichten Sohlenkalk übergeht.

Als abhängig von dem Auftreten gewisser Verhältnisse und Vorgänge in dem Gebirge, die erst nach der Bildung der Lager eingetreten sind, ist das Vorkommen von Adelspunkten in den Erzlagern, oder von Vertaubungen und Verschlechterungen in den Kohlenflötzen an jenen Stellen zu bezeichnen, wo die Lagermassen von Gängen und Klüften durchsetzt werden, oder wo die Kohlenflötze nur eine geringe Decke vom Kohlengebirge über sich haben, und letzteres von andern jüngeren Gebilden überlagert worden ist.

Ein sehr interessantes Beispiel von Adelspunkten an den Stellen ihrer Durchsetzung von Gängen oder Klüften geben die kiesführenden Lager, die sogenannten „Branden" im Gneiss- und Hornblendschiefergebirge nächst Schladming in Steiermark. An den Durchsetzungsstellen mit mehreren, theils blos Kalkspath, theils aber auch Silberfahlerze führenden Gängen, nehmen die Kieslager entweder lagen- oder putzenweise, oder auch als Einsprengung bessere und werthvollere Erze auf, nämlich Nickel- und Kobalterze, sowie auch silberhältige Fahlerze, bis auf eine Mächtigkeit zu 2 Fuss, und behalten diese bessere Erzführung beiderseits auch auf mehrere Klafter bei. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Montanlehranstalten. Band IX. 1860. Seite 260.)

Dagegen kommen Zertrümmerungen, Verschlechterungen und Vertaubungen, so wie auch die Aufnahme von vielem Kies und verschiedenen Gangarten in den Steinkohlenflötzen sehr häufig und oft im weiten Bereiche an solchen Stellen vor, wo das Kohlengebirge und mit ihm auch die Flötze von Gängen und Klüften durchzogen werden. Hievon gibt es fast in allen Kohlengruben genugsam Beispiele. Diese Veredlungen und Vertaubungen gehören eigentlich ursprünglich nicht den Lagern und Flötzen selbst an, sondern werden durch die durchsetzenden Gänge und Klüfte veranlasst.

Bei Saarbrücken verliert die Steinkohle an jenen Stellen, wo der bunte Sandstein auf einer geringmächtigen Decke des Kohlengebirges aufliegt, ganz ihre Güte und Brennbarkeit. Sie ist durch die Aufnahme von Kieselerde, welche aus dem aufgelagerten bunten Sandstein in den darunter liegenden Kohlensandstein und in die Kohlenmasse eingedrungen ist, zu Stein geworden, „versteint." (Carnalls Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Bd. III. Seite 150.)

Die Veränderungen, theils günstige, theils ungünstige der Lager und Flötze am Ausbisse und auf den obersten Bausohlen werden wir nachher besprechen. Hier mögen nur die merkwürdigen und reichen Veredlungen der Goldbergbaue zu Gongo Soco, Cocaes, Itabira u. n. a. O. in Brasilien erwähnt werden, welche auf vom eisenschüssigen Itacolumit eingeschlossenen Eisenglimmerschieferlagern getrieben wurden. Diese Lager führten bedeutende Mengen von gediegen Gold auf Adern, die mehr weniger die Schichtung durchkreuzen. Die Veredlungen bestehen nur in den obersten Bausohlen unmittelbar unter Tags, und ziehen sich nicht nach der Falllinie des Lagers, sondern mehr flach und schräg nieder. In einer Seigertiefe von 40 bis 65 Klafter hören sie ganz auf, und wird kein gediegen Gold mehr gefunden. (Karl Hocheder. Bericht der Versammlung der Berg- und Hüttenmänner. Wien. 1858. Seite 28—30.)

Von Beispielen, dass das Vorkommen von Adelspunkten und Vertaubungen oft auch ohne alle Beziehung und allen Zusammenhang mit gewissen Erscheinungen steht, sei das Verhalten des Friedrichlagers am Heinzenberge zu Zell am Ziller in Tirol erwähnt. Dieses 3—5 Schuh mächtige Lager besteht aus grauem, mit sehr feinen antimonischen und arsenikalischen göldisch silberigen Erztheilchen und mit gediegen Gold eingesprengten Quarze, und ist nur an 3 von einander getrennten, 10 bis 20 Klftr. im Streichen anhaltenden, flach und schräg gegen die Falllinie niederziehenden parallelen Stellen „Vorschüben oder Einschüben", von grösserem aber ungleichem Gehalte; ausser diesen Stellen aber taub und unbauwürdig. Es ist keine besondere Erscheinung bemerkbar, welche als bedingende oder Einfluss habende Ursache dieser edleren Stellen und ihres parallelen flachen Einschiebens angesehen werden könnte.

Von plötzlichen Vertaubungen der Lagermasse bei gleichbleibender Mächtigkeit ohne sichtbare Ursache, geben ferner die linsenförmigen Rotheisenerzlager in dem Grauwackengebirge bei Kwain und Wossek in Böhmen Beispiele. Sie stossen sich bisweilen in ihrem Streichen und Fallen, ohne durch eine Kluft oder sonst wie durchgreifend getrennt zu werden, plötzlich an gleichförmig gelagerte, graue oder rothgefärbte Grauwackenschiefer ab, und setzen bei weiterem Verfolge dieser tauben Lagermassen ebenso plötzlich wieder an.

Die Eisen- und Kupferkieslager zu Borsabánya in Ungarn, deren Mächtigkeit von 2 Fuss bis 6 Klafter wechselt, sind am reichhaltigsten an Kupfer, wenn die Mächtigkeit gering ist; beim Anschwellen derselben sinkt der Kupfergehalt der Kiesmasse auf $\frac{1}{4}$ pCt. herab, und die Lager werden unbauwürdig.

Auch auf manchen Steinkohlenflötzen treten bei gleichbleibender Mächtigkeit stellenweise solche Vertaubungen auf, die Kohle wird mürbe, ist erdig anzufühlen und ohne Glanz, und verliert ihre Brennbarkeit. Diese Vertaubungen erstrecken sich jedoch nicht auf die nächst unterhalb oder oberhalb liegenden Flötze, und sind wohl nur auf einer stellenweisen Beimengung von Sand und Schlamm bei Ablagerung der die Kohle bildenden Pflanzen begründet. Beispiele hievon sind in dem Mährisch-Ostrauer Kohlenrevier zu finden. (Siehe Jičinsky Mähr.-Ostrauer Steinkohlenrevier. Seite 18 und 19.)

Durch grössere Beimengung und Zunahme von Sand und Schlamm während der Ablagerung der Kohlensubstanzen sind stellenweise auch völlige Störungen und Unregelmässigkeiten hervorgerufen worden, wovon später die Sprache sein wird.

Verhalten der Lager und Flötze an ihrem Ausbisse (Ausgehenden oder Ausstreichen).

§. 47. An ihrem Ausbisse (Ausgehenden oder Ausstreichen) zeigen die Lager und Flötze eine verschiedene Beschaffenheit im Vergleiche zu ihrem Verhalten in grösserer Tiefe.

Bereits in den §§. 32, 33 und 46 wurde erwähnt, dass die becken- und muldenförmig gelagerten Kohlenflötze gegen ihren Ausbiss zu in der Regel am geringmächtigsten sind, oft bis zu einem schmalen Kohlenschmitz zusammen gedrückt und zugleich von schlechter Beschaffenheit sich zeigen. Eine ähnliche Erscheinung ist allenthalben mehr weniger auch beim Ausbisse solcher Flötze zu beobachten, die aus ihrer ursprünglichen Lage in eine andere Stellung im Gebirge gebracht worden sind. Sie streichen oftmals als eine mehr zusammengedrückte, kohlige Schiefer- oder Thonlage zu Tage aus, nehmen erst in grösserer Tiefe an Mächtigkeit zu, und eine moorige bessere Beschaffenheit an, bis sich die reine gute Kohle einstellt. Selbst bei mächtigem Ausstreichen sind die Kohlen in Folge der Verwitterung mehr weniger aufgelöst, zerfallen, zerbröckelt, moorig und mit Thon und Sand vermengt; die darüber gelagerten Lehm- und Dammerdeschichten sind im Bereiche des Ausbisses mit kohligen Theilen untermengt und schwärzlich gefärbt, und zeigen sich auf diese Weise als die soge-

nannten „schwarzen Schweife", welche der schürfende Bergmann als Anzeichen von darunter liegenden Kohlen erkennt.

Bei den Ausbissen anderer Minerallager, vornehmlich aber der Erzlager, zeigt sich der Einfluss der Verwitterung auf die Mineralsubstanzen noch auffälliger. Je nach ihrer ursprünglichen inneren Beschaffenheit und Zusamensetzung, je nach dem Mengungsverhältnisse der verschiedenen Erze und ihrer Begleiter, und je nach der Beschaffenheit des einschliessenden Gesteins, ist die Lagermasse durch die Einwirkung zuerst der chemischen und der ihr nachfolgenden mechanischen Thätigkeit der Atmosphärilien mehr weniger verändert und umgewandelt, aufgelöst, zerbröckelt und theilweise auch weggeführt worden, und zeigt sich die Lagerstätte entweder mehr weniger zusammengedrückt, oder in grössere und kleinere Bruchstücke, Brocken und Stückchen zertrümmert und in Vermengung mit den darauf liegenden Erdschichten. Durch diese Beimengung haben die obersten Erdschichten und die Dammerde im Bereiche des Ausbisses, gegenüber den anderen angränzenden Erdschichten, eine eigenthümliche Färbung erhalten, gelb, braun, rothbraun, roth u. dgl. und dienen diese gefärbten Streifen, sogenannten „färbige Schweife" dem schürfenden Bergmanne als Merkmale von vorhandenen Erzlagern. Die Bruchstücke und Brocken der Erzlagerstätten werden auch weiter fortgeführt und abgelagert, und bilden zuweilen die secundären Ablagerungen, von denen im §. 29 die Rede war.

Im Allgemeinen werden diejenigeu Erze, welche in grösserer Tiefe den Hauptbestand der Lager ausmachen, gegen den Tag zu und insbesondere am Ausbisse entweder gar nicht oder in grosser Verunreinigung, bisweilen aber auch mehr concentrirt und deshalb von einem andern Metallgehalte getroffen, und sind in der Regel zu ganz anderen Mineralien umgebildet worden. Manche Lagermassen sind am Tage ganz unscheinbar und werthlos wegen mannigfacher Verunreinigung, gestalten sich aber in grösserer Tiefe zu besseren und werthvollen Zeugen; dagegen führen andere nur am Tage und in den obersten Bausohlen die besten und reichsten Erze, nämlich gediegene edle Metalle, Gold, Silber und Kupfer, mitunter in ausserordentlicher Ergiebigkeit, welche edle Erze jedoch in weiterer Tiefe immer mehr abnehmen, ganz verschwinden und anderen, weniger werthvollen Platz machen. Dieses ungleiche Verhalten der Erzlager bezüglich ihrer Erzführung in den obersten Bausohlen gegenüber der Tiefe hängt — wie gesagt — lediglich von der Art, innern Beschaffenheit, Structur und dem Mengungsverhältnisse der Erze und ihrer Begleiter, so wie auch von der Beschaffenheit des einschliessenden Gebirgsgesteins ab, und kann nicht überall und bei jedem Erzlager gleich sein.

So wurden Schwefelmetalle am Tage, je nach ihrer Art und nach Umständen in gediegene Metalle oder Metalloxyde oder Metallsalze umge-

bildet und theilweise auch weggeführt z. B. Eisenkiese zu Brauneisenerzen und Eisenocker (Branderze, Brande), Gemenge von Eisenkies mit Kupferkies und Kupferglanz, je nach der Beschaffenheit der unmittelbar einschliessenden oder in der Nähe gelagerten Gesteine, ob dieselben mehr eisenoxydulhältig waren, in Brauneisenerz, gediegen Kupfer und Rothkupfererz, oder ob sie mehr kalkhältig waren, in Brauneisenerz, Rothkupfererz, Malachit und Lasur umgebildet. Waren der Kupferkies und Kupferglanz zugleich auch silberhältig, so bildete sich ausser dem gediegen Kupfer und den anderen benannten Mineralien in den obersten Bausohlen auch gediegen Silber.

Manche Lager von silberhältigen Kupfererzen, so wie auch von silberhältigem Bleiglanz, Kies und Zinkblende verwandelten sich am Tage in Oxyde und Metallsalze, und haben als solche in der Regel einen grösseren Silbergehalt. Viele goldführenden Eisenkies- und Kupferkieslager wurden in Brauneisenerz oder Eisenglimmer umgebildet und enthalten oft gediegen Gold in beträchtlicher Menge, indem sich in dem zurückgebliebenen Eisenerze das Gold metallisch ausgeschieden und mehr concentrirt hat. (Siehe §. 46.)

Einer höheren Oxydation wurden wiederum am Tage zugeführt die nieder oxydirten Metalle und Metallsalze, so der Eisenspath und Sphärosiderit (kohlensaure Eisenoxydule) in Brauneisenerz (Eisenoxydhydrat).

Diese Umwandlungen und Veränderungen, welchen sowohl die Erzlager als auch die anderen Erzlagerstätten, von denen später gesprochen werden wird, nämlich die Erzgänge, Erzstöcke und Butzen am Ausbisse und in den obersten Bausohlen ausgesetzt waren, erstreckten sich jedoch nicht blos auf ihren stofflichen Inhalt allein, sondern auch auf ihre Structur.

Die Umwandlung wirkte auf die abgelagerten Erze und ihre Begleiter von Aussen nach Innen. Dies kann insbesondere an Eisenkiesen und Eisenspäthen bemerkt werden. Es bildeten sich concentrische, schalenförmige Absonderungen und scheint bisweilen eine Wanderung der Molecule Statt gefunden zu haben, indem nicht selten andere Erze z. B. Manganerze die äussersten Schalen, wie einen Saum, bilden, die doch in der unveränderten Masse mit den anderen Erzen im Gemenge etc. chemisch verbunden waren, und innerhalb dieses Saumes sich die anderen Erze, so Brauneisenerze und im Kerne Bleiglanz oder Kupfererze concentrirten. Es gestalteten sich hiedurch oft die sonderbarsten nieren-, kugel-, klumpenförmigen und dergleichen Körper von verschiedener Grösse, die im Innern gewöhnlich ganz andere Erze als in den äusseren Umhüllungen führen.

Sind die Gebirgsgesteine, welche die Erzlager, so wie auch die anderen grösseren Erzlagerstätten, so die Erzgänge und Stöcke einschliessen,

selbst mehr weniger mit Erztheilen durchdrungen, so zeigen sie gegen den Tag zu und am Ausbisse gleichfalls eine auffallende Veränderung, sowohl in ihrem Inneren als auch auf ihrer Oberfläche und ihren Kluftflächen, nämlich mancherlei Ausblühungen von Metallsalzen, Anflüge, dendritische Ueberzüge und Ansätze von Metalloxyden, besonders von Mangan- und Brauneisenerzen, bisweilen auch von gediegenen Metallen, und hat zugleich die Gesteinmasse ausser der Aufgelöstheit eine eigenthümliche Färbung, die sich auch auf die Dammerde erstreckt und hiedurch den Umfang der vorhin benannten färbigen Schweife noch mehr erweitert.

Unregelmässigkeiten und Störungen der Lager und Flötze.

a. Unregelmässigkeiten, hervorgerufen durch die Unebenheit des Bodens und als Folge einer stürmischen oder gestörten Ablagerung.

§. 48. Die Lager und Flötze zeigen in ihrem Streichen und Fallen nicht selten Unregelmässigkeiten und Störungen, wodurch ihre Mächtigkeit, gute Beschaffenheit und Stetigkeit grossen Eintrag erleiden, und der Bergbaubetrieb aufs Aergste oft behindert wird.

Diese Störungen sind durch mancherlei Umstände oder Ereignisse hervorgerufen worden, bei oder während der ursprünglichen Bildung der Lager und Flötze, oder nach derselben. Sie sind daher von mannigfacher Art.

Zu den schon bei der ursprünglichen Bildung hervorgerufenen Unregelmässigkeiten gehören die wellenförmigen Biegungen und Krümmungen, die sattel- und höckerförmigen Erhöhungen, so wie die Flötzverdrückungen und Auskeilungen, welche die Unebenheiten des Bodens veranlassten, worauf die Ablagerung erfolgte.

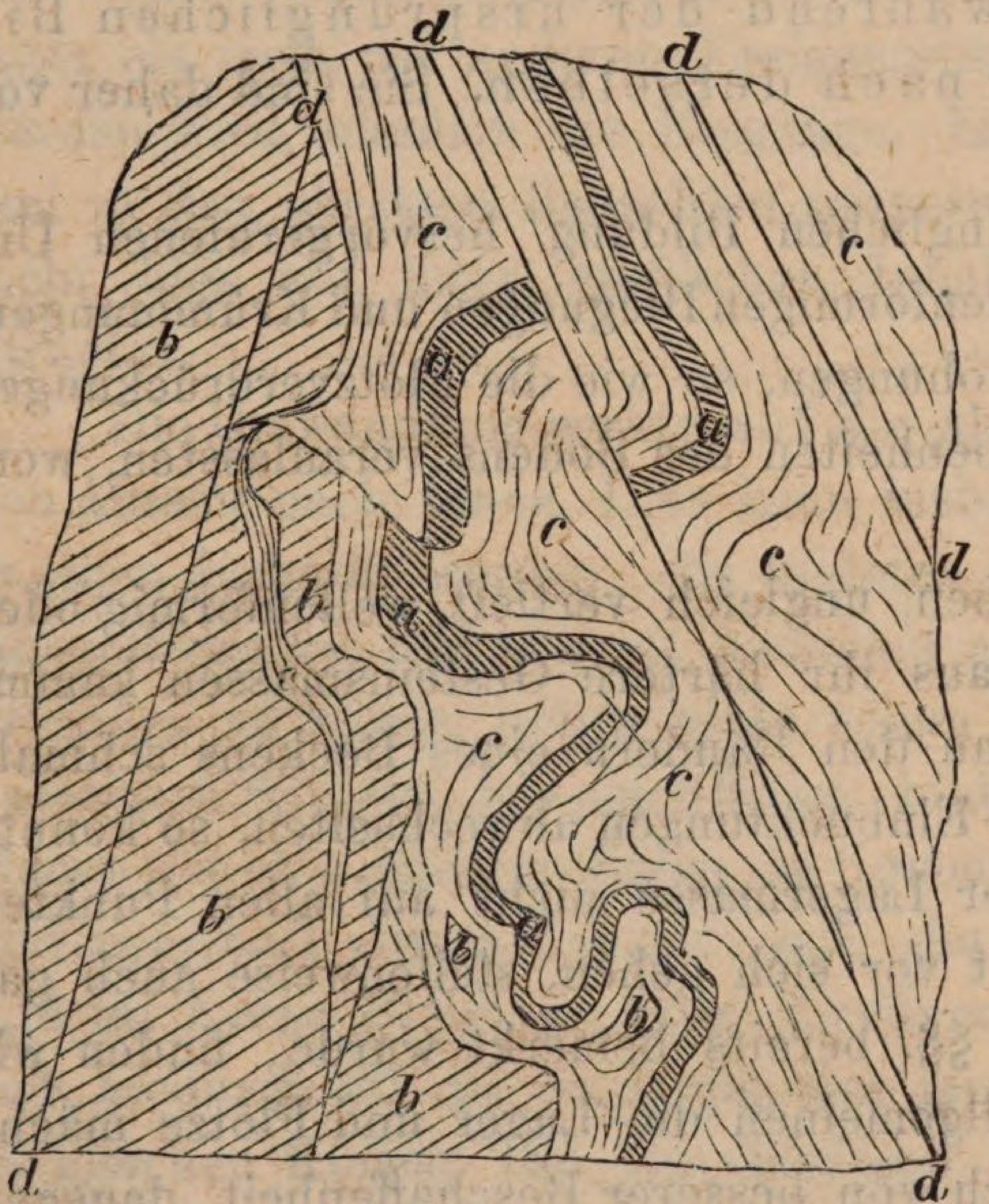
War die Bodenoberfläche uneben, ungleich vertieft, wellenförmig oder gekrümmt und höckerig, ragten aus ihr härtere Gesteinsmassen kammartig hervor, oder befanden sich an den Rändern eines Beckens schmale und steile Bergriegel, die mit tiefen Einbuchtungen abwechselten, so konnte begreiflicher Weise der Absatz der Lagermasse nicht auf allen Punkten des Bodens in gleicher Mächtigkeit vor sich gehen, stellenweise auch gar nicht erfolgen. Wie in früheren §§. bereits bemerkt wurde, finden wir deshalb in den Vertiefungen im Allgemeinen die Lager und Flötze mächtiger, und bei den Steinkohlen auch von besserer Beschaffenheit, dagegen an höheren Punkten, an Hervorragungen, Kämmen und Riegeln geringer mächtig, mehr weniger verdrückt, oft auch ganz abgebrochen und verschwunden. Beispiele dieser Art Störungen und Unregelmässigkeiten gibt

es in den Kohlenmulden und Becken vieler Kohlenreviere, unter anderen auch bei Rappitz und Kladno in Böhmen. Hier liegen das Kohlengebilde und die Flötze auf Uebergangsthonschiefer, aus welchem steile Kämme und Riegel von festem Kieselschiefer hervorstehen. An solchen Stellen sind die Kohlenflötze verdrückt oder auch ganz abgebrochen.

Aehnlichen Störungen begegnet man auch in anderen Kohlenrevieren und in dem Kupferschieferlager im Mannsfeld'schen.

§. 49. Zu den unmittelbar bei und während der Bildung der Lager und Flötze hervorgerufenen Störungen und Unregelmässigkeiten sind auch die stellenweisen Vertaubungen der Lagermassen, so wie das absätzige, zerstreute, bald linsenförmige bald aber ganz regellose, zerstückelte massige Auftreten der Lager, insbesondere mancher Steinkohlenflötze zu zählen, welche Erscheinungen durch eine stellenweise massenhafte Aufnahme von Sand und Thon in die Lagermasse, oder durch eine verworrene stürmische Zwischenlagerung von Sand- und Thonschichten oder von eruptiven Gesteinen in und zwischen die Lagermasse, entstanden sind. Von Erzlagern wurde bereits im §. 42 und in Fig. 8. ein Beispiel vorgeführt. Verworrene, zerstückelte und durch Klüfte gestörte Lagerung zeigt auch das Kupfererzlager am Mittersberg in Salzburg, in Fig. 10.

Fig. 10.



a. Kupferkies und Quarz, b. Spatheisenstein mit Eisen- und Kupferkies, c. Thonglimmerschiefer, d. Klüfte.
Kupfererzlager am Mittersberg in Salzburg.

Beispiele von zerstückeltem linsenförmigen und gestörten Vorkommen der Kohlen durch eine verworrene oder ungeregelte Zwischenlagerung von Thonschichten oder Sandstein liefern das 1. Flötz zu Neudorf bei Rossitz in Mähren (siehe Fig. 11) und das Flötz Bezenet zu L'Allier in Frankreich im Durchschnitte Fig. 12, von Einlagerungen eruptiver Gesteine, und zwar von melaphyrischen Tuffen in die Köhlenflötze bei Mähr.-Ostrau und namentlich im Schachte Přívoz, die Fig. 13 und 14. Die Figur 15 zeigt ferner auch die Störungen, welche in mehreren Steinkohlengruben bei Waldenburg in Schlesien der Felsit- und Thonporphyr etc. hervorruft. (Siehe hierüber auch in Karstens Archiv für Minera-

logie, Geognosie etc. Band 3. Die geognostische Beschreibung des niederschles. Gebirges von Zobel und Carnall.)

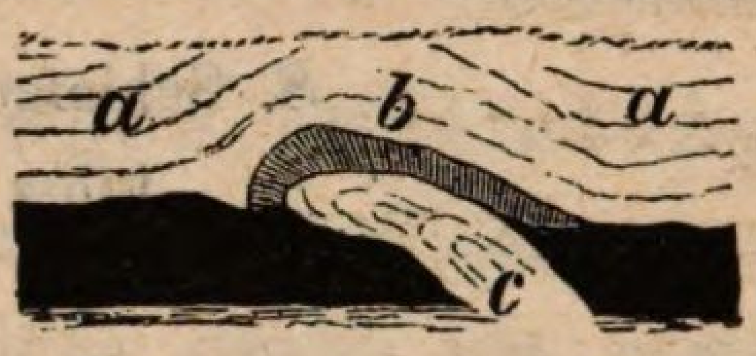
Fig. 11.

a. Steinkohle, *b*. Schieferthon, *c*. Sandstein.
Flötz bei Neudorf in Mähren (Ulmansicht).

Fig. 12.

a. Kohle, *b*. Sandstein, *c*. Eisenerz.
Flötz Bezenet zu L'Allier in Frankreich.

Fig. 13.

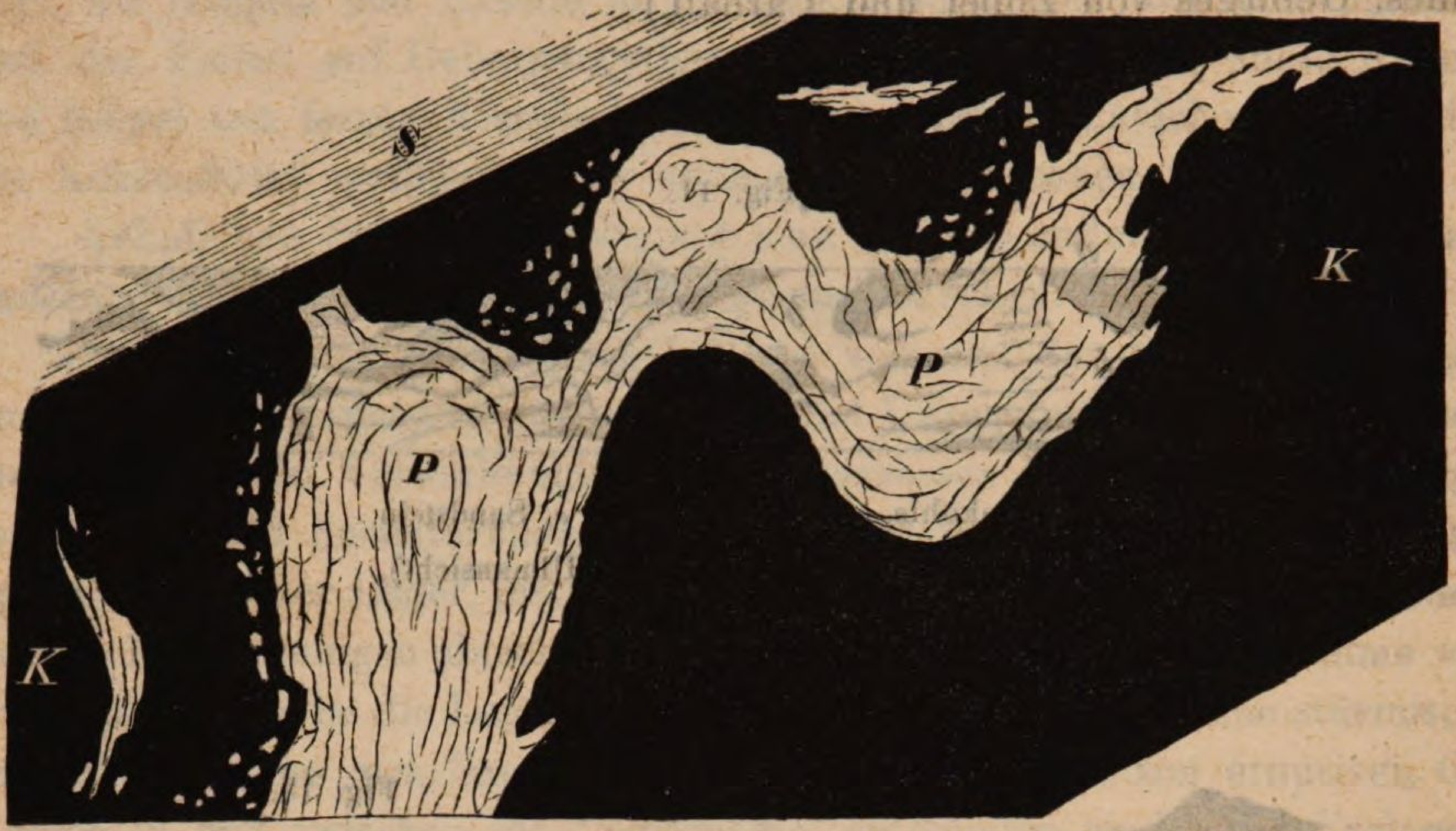


a. Schieferthon, *b*. Koksartige Kohle, *c*. Melaphyrischer Tuff.
Flötz bei Mährisch-Ostrau.

Fig. 14.

a. Melaphyrischer Tuff, *b*. Koksartige Kohle, *c*. Kohle, *d*. Schiefer.
Kohlenflötz bei Mährisch-Ostrau.

Fig. 15.



S. Schieferthon, *K.* Steinkohle, *P.* Porphyr.
Flötz bei Waldenburg in Schlesien.

b. Störungen der Lager durch Bewegungen von Gebirgstheilen während oder gleich nach der Bildung.

§. 50. Anderer Art sind die Störungen und Unregelmässigkeiten, welche Lager und Flötze während und gleich nach ihrer Bildung durch stattgehabte stellenweise Bewegungen kleinerer oder grösserer Gebirgstheile erlitten haben. Deren gibt es mancherlei. Hieher gehören die sogenannten Horste, Umschläge, Verkippungen u. dgl., worunter man ein plötzliches Abnehmen der Mächtigkeit und Verdrücktsein und zugleich ein steiles Niedersinken oder Emporheben und Aufrichten der Lager, überhaupt solche Erscheinungen begreift, die durch stellenweises Abrutschen und Niedersinken eines Theiles der Lagermassen, als sie noch im weichen oder halbstarren Zustande sich befanden, hervorgerufen wurden. Sie sind in Bezug auf Lage, Gestaltung, Ausdehnung, Mächtigkeit und Zusammenhang der in Bewegung gestandenen Theile sehr verschieden, und zeigen an manchen Punkten nicht blos einen Verdruck, sondern auch völliges Getrenntsein und zerstreutes absätziges Auftreten der Lager. Nicht selten sind an den Lagermassen, so wie auch an den einschliessenden Gesteinen Spiegel und verschiedenartig gekrümmte Rutschflächen wahrzunehmen, welche die stattgehabten Bewegungen der Gebirgstheile noch mehr beurkunden. Beispiele hievon gibt es in vielen Kohlenrevieren und auch in dem Kupferschieferlager im Mannsfeld'schen. Die Fig. 16 a und 16 b versinnlichen solche Erscheinungen bei einem Stein-

kohlenflötze bei Rossitz in Mähren. Auch auf Erzlagern in krystallinischen Schiefergebirgen werden derlei Störungen getroffen, besonders wenn sie von weichen thonigen oder talkigen, verworren geschieferten Gesteinen eingeschlossen werden; so bei dem Kupfererzlager am Mittersberg in Salzburg, wie die Fig. 17 und 10 darstellen.

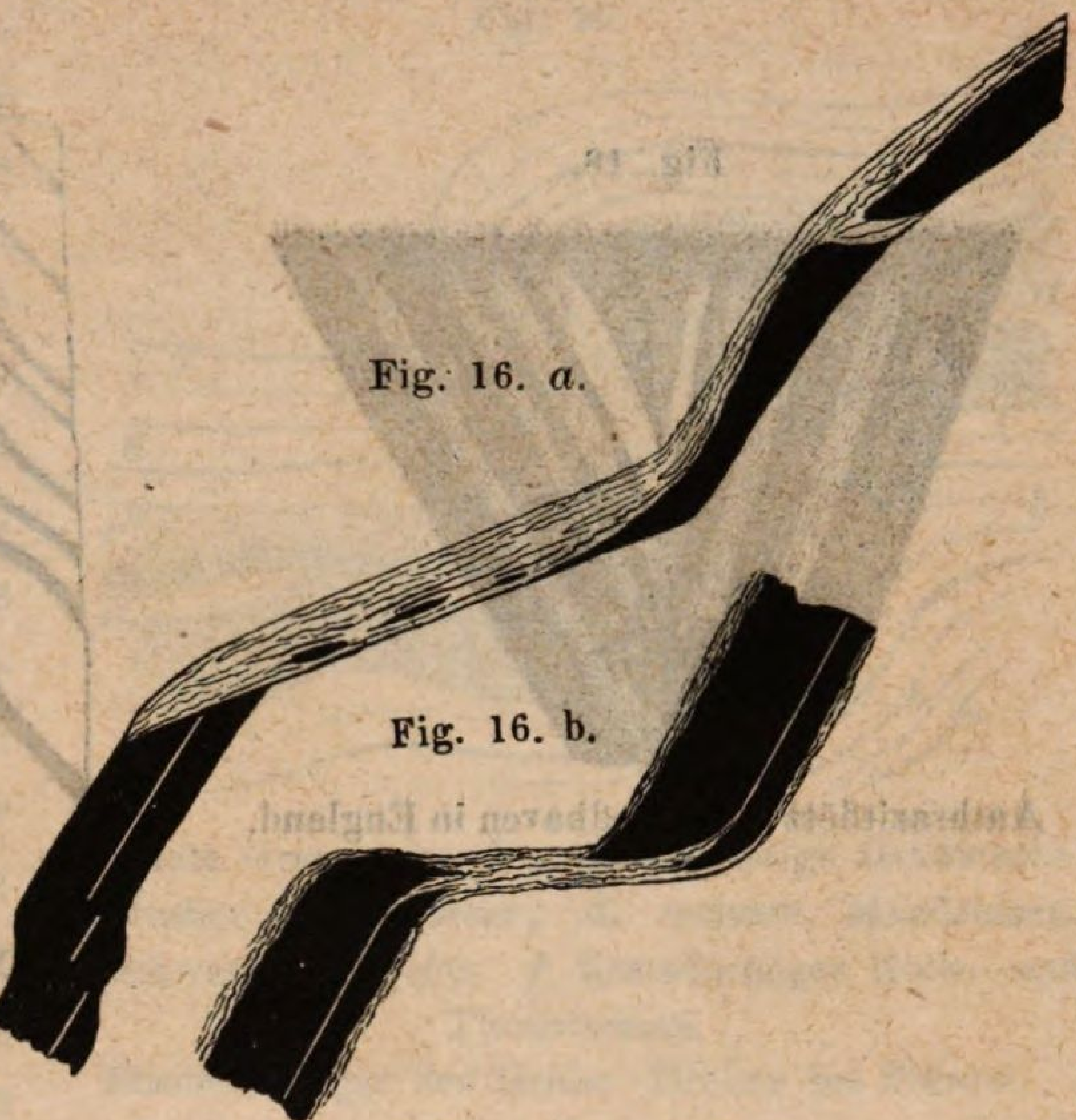


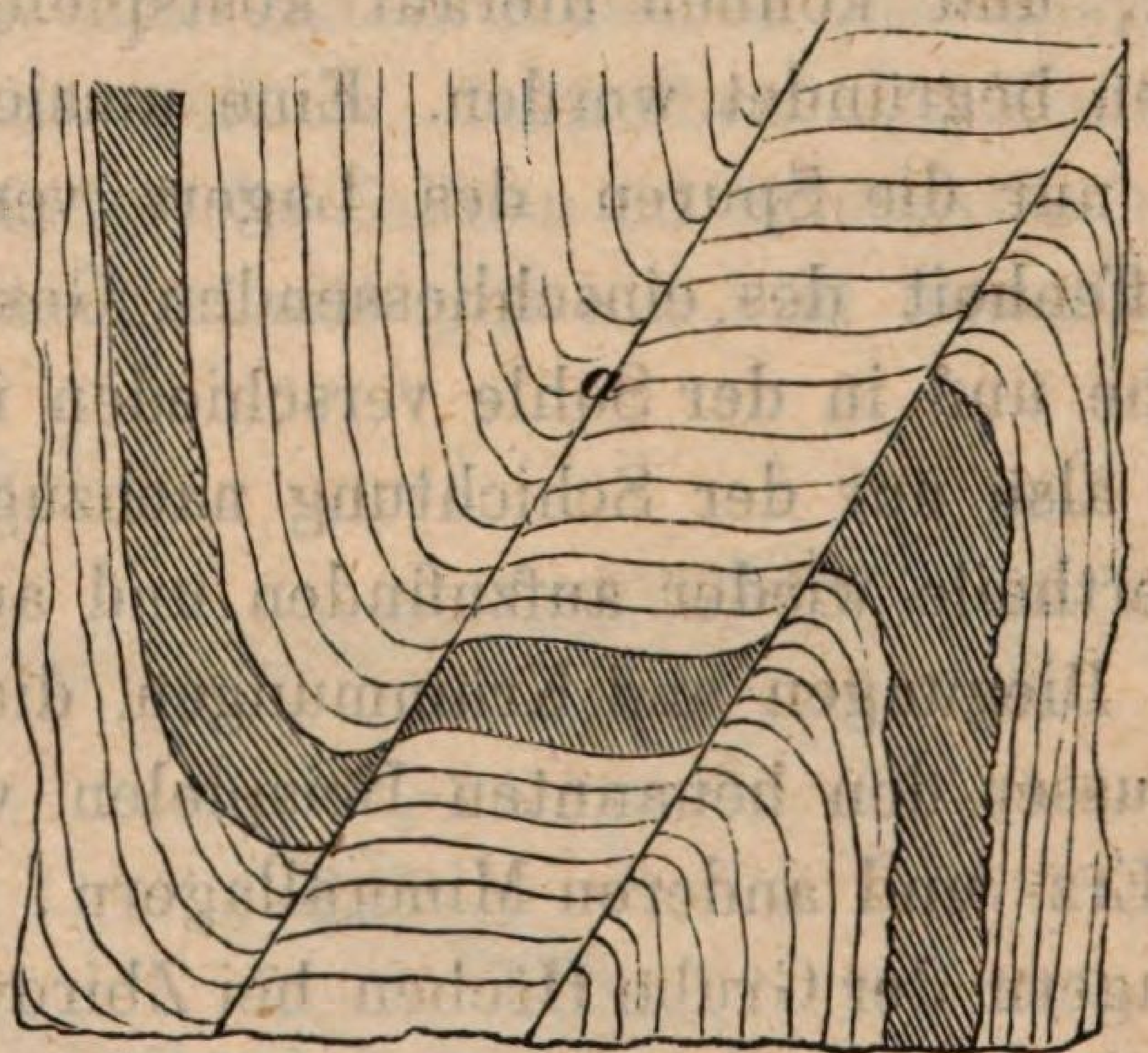
Fig. 16. *a*.

Fig. 16. b.

Zu derlei Unregelmässigkeiten und Störungen gehören auch die mannigfachen Biegungen, Verschlingungen, Knickungen, Faltelungen und zickzackförmigen Krümmungen der Lager und Flötze, wovon bereits im §. 31 und 32 die Sprache war, und welche durch ein gewaltsames Zusammenpressen des Gebirges, als es noch im weichen oder halbstarren Zustande sich befand, entstanden sind.

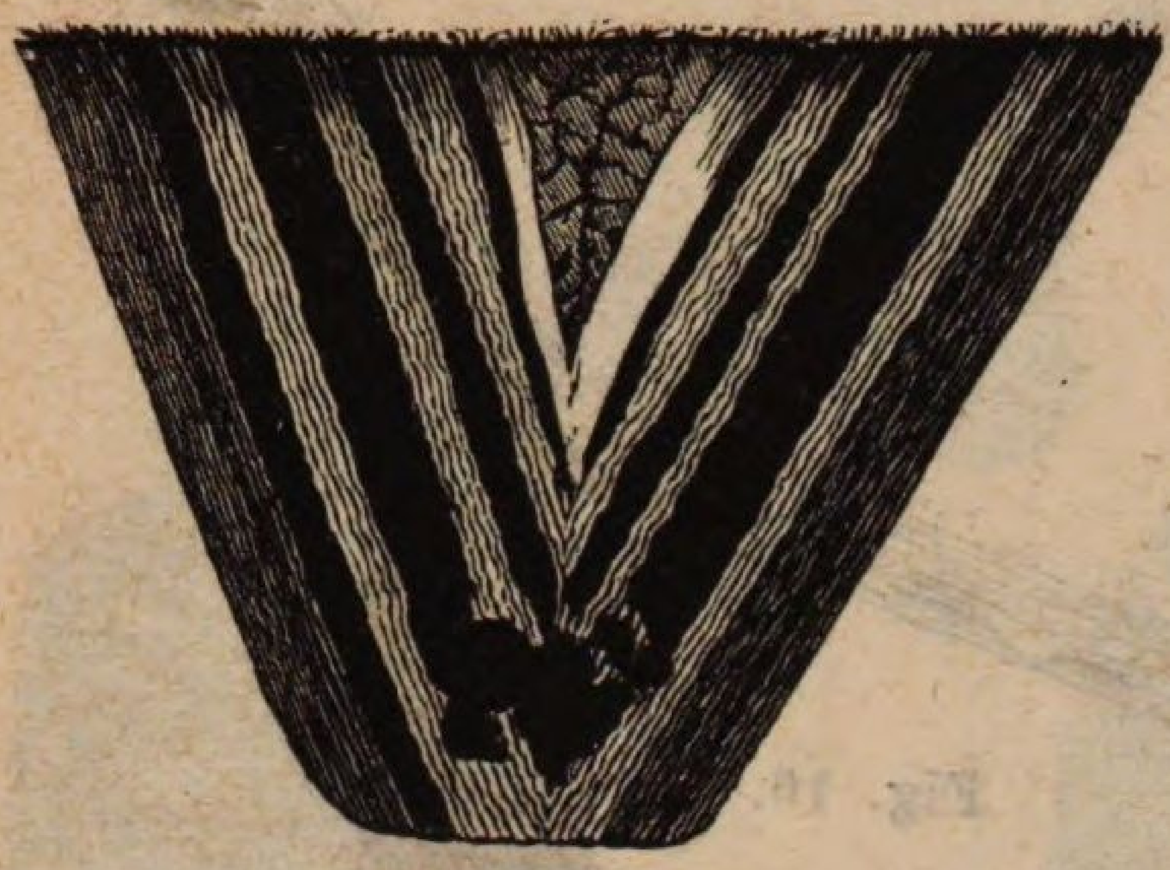
An den Winkeln der Biegungen und Krümmungen, insbesondere an scharfen Krümmungen, ist ein Absetzen und eine Trennung der Lagermassen häufig zu finden. Die Kohlenflötze sind meistentheils in Stücke zersprengt, zerbröckelt und mit Schieferthon- oder Sandsteinstücken untermengt, überhaupt von geringerer Güte und Mächtigkeit und vom zerstreuten absätzigen Vorkommen, oft auch ganz verdrückt. Bisweilen verstärkt sich in dem Biegungswinkel ihre Mächtigkeit, bisweilen tritt aber auch das Aufthun und das Zusammenziehen der Kohlenflötze gemeinschaftlich neben einander auf. Beispiele von diesen Erscheinungen gibt es in dem Kohlenbecken von Mons und Anzin in Frankreich. (Siehe A. Burat angew. Geologie. Uebersetz. Seite 45 und 46.)

Fig. 17.



a. Thonglimmerschiefer.
Kupfererzlager am Mittersberg.

Fig. 18.



Anthrazitflötz bei Broadhaven in England.

Fig. 19.

Durschchnitt eines Theils des Kohlenbeckens von St. Eloi in Frankreich.

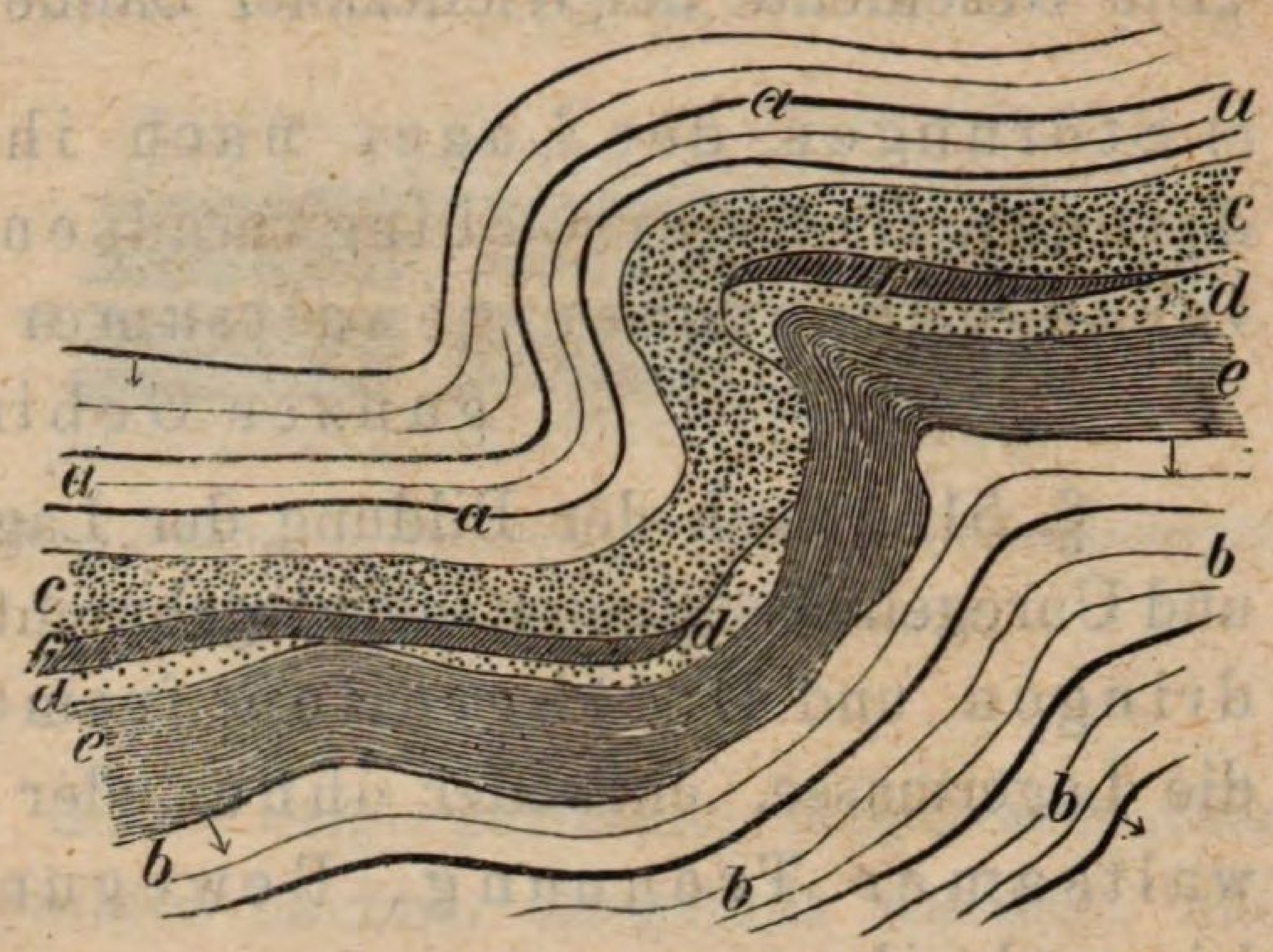
Vorkommnisse dieser Art stellen die Fig. 18 und 19 dar. Letztere ist ein von Burat gegebener Durchschnitt des Kohlenbeckens von St. Eloi.

Mitunter sind die scharfen knieförmigen Krümmungen, die eine Störung der Lager verursachten, von schmalen lettigen Klüften oder von Gesteinblättern begleitet, die sich in der Richtung der Krümmungs- und Faltelungslinie durch das Gebirge fortziehen. Hiedurch kann man zu der Ansicht verleitet werden, man habe es mit Verwerfungen der Lager zu thun, und können hierauf kostspielige aber vergebliche Ausrichtungsarbeiten begründet werden. Eine umsichtige Beobachtung wird aber lehren, dass nur die Spuren des Lagers verfolgt und die Schichtung und Beschaffenheit des einschliessenden Gesteins, besonders wenn dasselbe am Dache und in der Sohle verschieden ist, im Auge behalten werden dürfen, man also nur der Schichtung nachzugehen braucht, um die abgetrennten Lagertheile wieder aufzufinden und auszurichten.

Biegungen und Krümmungen, die störend auf Lager einwirkten, gibt es ausser den benannten Beispielen von Kohlenflötzen allenthalben, auch auf Erz- und anderen Minerallagern; so auf den linsenförmigen Rotheisenerzlagern der Grube Hřeben bei Zbirow (Fig. 20), auf den Kupfererzlagern der Grube Kupferplatten bei Jochberg und der Kelchalpe bei Kitzbichl in Tirol, dann im Quecksilberbergbaue zu Idria (siehe Figur 67) und auch bei dem im tertiären Gebilde gelagerten Steinsalzwerke zu Wieliczka in Galizien.

In dieser grossartigen, bereits durch acht Jahrhunderte betriebenen Saline bestehen und werden abgebaut dreierlei Salzlagerstätten; zweierlei Lager u. z. die sogenannten Szybiker Salzlager, welche zu unterst liegen

Fig. 20.



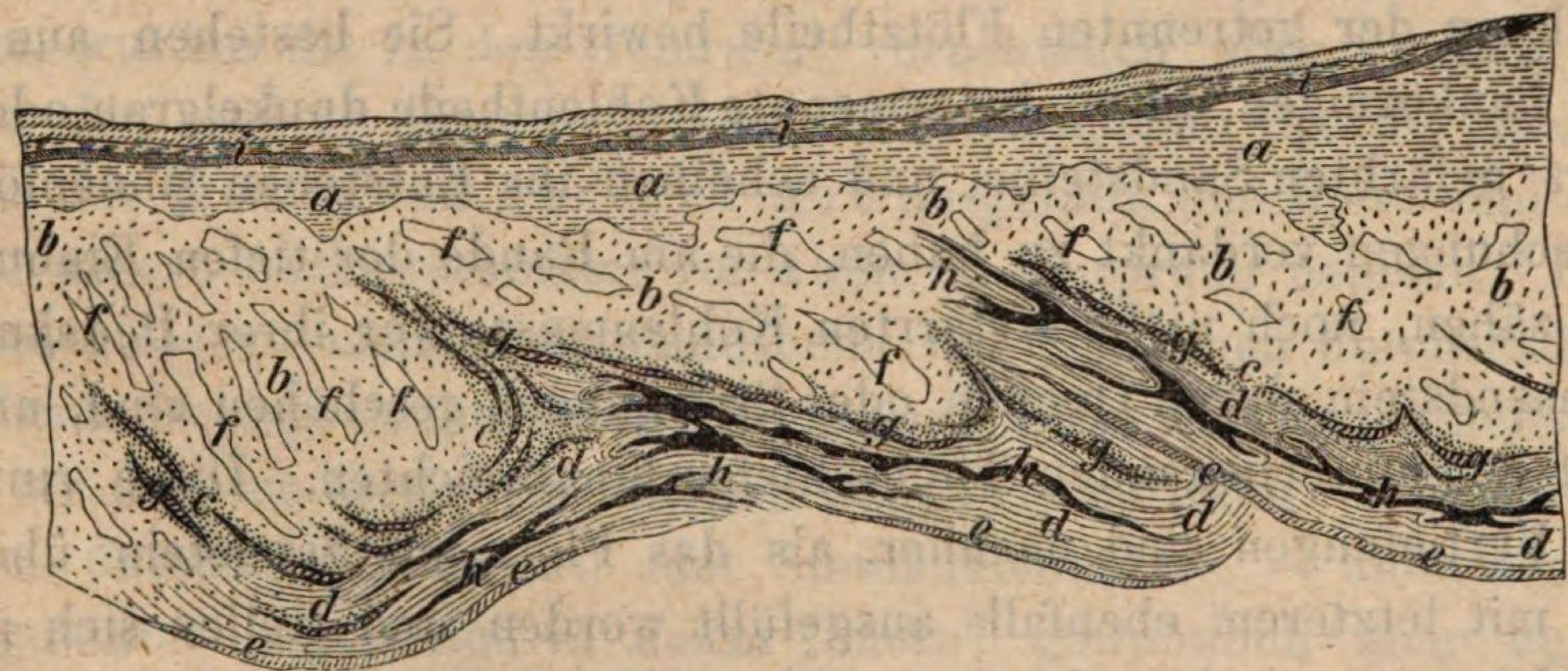
a. bunte Grauwacke, *b.* weisse quarzige Grauwacke, *c.* rother Mandelstein, *d.* weisser Mandelstein, *e.* schwarzer Schiefer, *f.* linsenförmiges Roth- und Thoneisenerz.

Eisenerz-Lager der Grube Hřeben bei Zbirow.

und das reinste Salz liefern, und über diesen die Lager des sogenannten Spizasalzes, eines mit Sand stark verunreinigten Salzes. Ueber diesen Lagern ist dann im Salzthone eingeschlossen, theils als kleine vereinzelte Stücke und Krystalle d. h. als Einsprengung (Haselgebirg), theils und häufig aber als unregelmässige, vereinzelt und zerstreute grössere Massen, Körper oder Stöcke auftretend das sogenannte Grünsalz, abgelagert, ein mit Thontheilen gemengtes grosskörniges Salz, welches Massen von verschiedenster Gestaltung und Grösse bildet, die bisweilen auch bis zu riesigen Körpern von mehr als 3000 Kubikklaftern anwachsen.

Diese Salzniederlage war einer gewaltsamen Pressung des Gebirges und einer Ortsveränderung und Störung der Gebirgstheile unterlegen, welche die mannigfachsten Krümmungen, Knickungen, Verrückungen und Ueberschiebungen der Lager- und Stockmassen, und zugleich eine Verworrenheit der Schichtuug zur Folge hatte, welches Alles höchst störend auf den Betrieb einwirkt, zumal man sich hüten muss, in das Liegende der Szybiker Salzlager einzudringen, weil in demselben der Einbruch von süssen Wässern, des ärgsten Feindes der Salinen zu befürchten steht. Der in Fig. 21 dargestellte Gebirgsdurchschnitt gibt ein Bild dieser man-

Fig. 21.



a. Grauer Mergel mit Geschieben, *b.* Salzthon, *c.* Sandiger Salzthon, *d.* Mergel mit Anhydrit, *e.* Sandsteinschichten, *f.* Grünsalzkörper im Salzthon, *g.* Spizasalzlager, *h.* Szybikersalzlager *i.* Diluviale Thon- und Triebsandlagen.

Salzablagerung zu Wieliczka.

nigfach gestörten Ablagerung. Er ist dem Werke von Joh. Nep. Hrdina „Die Geschichte der Wieliczkaer Saline“ entnommen.

c) Störungen der Lager nach ihrer Bildung durch das Eindringen fremder Gebirgsmassen entweder ohne oder nach vorausgegangener gewaltsamer Trennung und Verrückung ganzer Gebirgstheile.

§. 51. Nach der Bildung der Lager und Flötze wurden Störungen und Unregelmässigkeiten hervorgebracht durch das Einlagern oder Eindringen und Durchgreifen fremder Gesteinsgebilde zwischen die Lagermasse, entweder ohne oder nach vorausgegangener gewaltsamer Trennung, Bewegung und Verrückung von Gebirgstheilen.

Störungen ersterer Art sind seltene Erscheinungen, und nur vereinzelt anzutreffen, daher von geringer Bedeutung. Störungen der zweiten Art sind dagegen häufig und in den meisten Gebirgen, wo Bergbaue auf Lagern oder Flötzen bestehen, zu finden. Sie sind von der grössten Wichtigkeit.

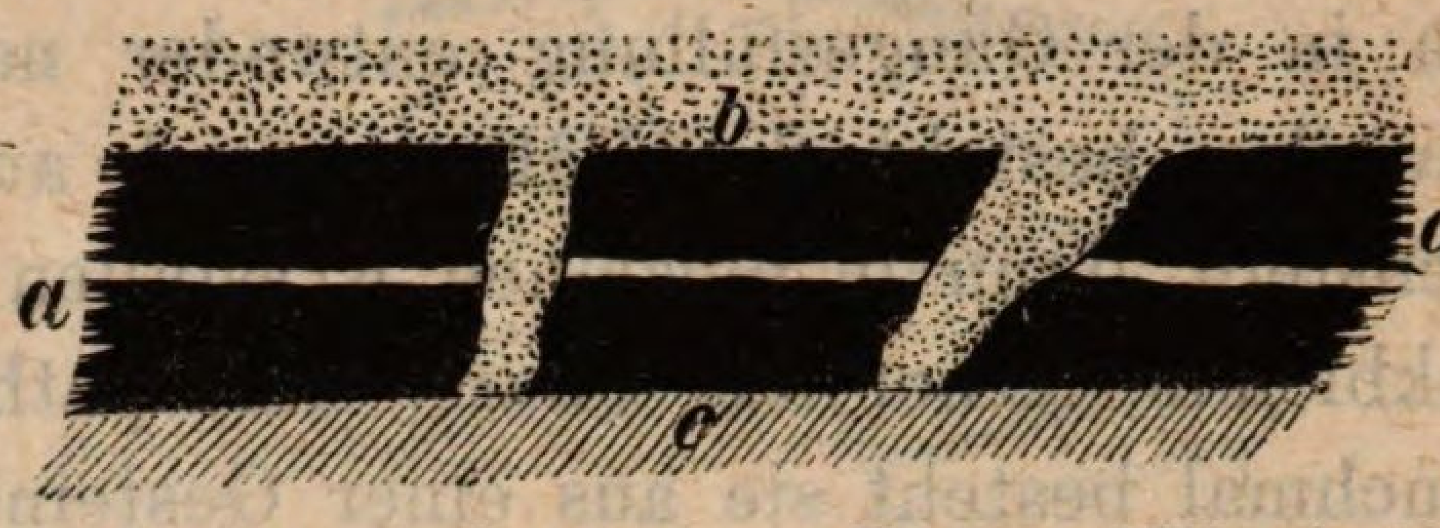
Als ein Beispiel von dem Einlagern fremdartiger Gesteine blos zwischen die Lagermassen, ohne vorausgegangene gewaltsame Trennung von Gebirgstheilen, kann angeführt werden das Auftreten von sogenannten „Gesteinkämmen“ in dem Steinkohlenflötze des Maria-Annaschachtes bei Rappitz in Böhmen. Hier liegt das bei 3 Klafter mächtige Flötz in einer tiefen Einbuchtung des Beckens fast unmittelbar auf Thonschiefer und wird in schräger Richtung von sogenannten Gesteinkämmen durchsetzt, welche bei einer Mächtigkeit von 2—4 Fuss, entweder seiger oder steil, bisweilen nach oben an Mächtigkeit zunehmend, durch das Flötz bis auf den Thonschiefer niedersetzen. Die Kämme haben keinen starken Einfluss auf seine ursprüngliche Lage ausgeübt und auch keine auffallende Verrückung der getrennten Flötztheile bewirkt. Sie bestehen aus einem festen, feinkörnigen, durch beigemengte Kohlentheile dunkelgrau oder auch schwarz gefärbten Sandsteine, und scheinen ihr Entstehen rinnenförmigen Auswaschungen verdankt zu haben, die am Rande der tiefen Einbuchtung in der zähen, noch nicht erstarrten Kohlenmasse vor ihrer Bedekung mit Kohlensandstein durch Quellen oder Strömungen geschehen sind, und blos bis auf den unterliegenden Thonschiefer hinabreichten. Diese rinnenförmigen Vertiefungen sind nachher, als das Flötz mit Sandstein überdeckt wurde, mit letzterem ebenfalls ausgefüllt worden und stellen sich nun als Gesteinkämme zwischen den getrennten Flötztheilen dar.

Die Figur 22 versinnlicht dieses Vorkommen.

§. 52. Das Eindringen oder Durchgreifen fremder Gesteinsgebilde

zwischen die Lager und Flötze nach vorausgegangener gewaltsamer Trennung von Gebirgstheilen setzt aber allemal eine gewaltsame Kraftäusserung auf das ganze Gebirge, eine Trennung einzelner Theile desselben, so wie auch ein Aufreissen von Spalten und anderer offenen Räume voraus, welche entweder durch emporgetretene eruptive Massen oder auch von anderen Gesteingebilden nachher ausgefüllt wurden, und sich gegenwärtig gleichsam als Scheidewände in Gestalt von Gängen und Stöcken u. dgl. zwischen den getrennten Gebirgs- und Lagertheilen darstellen. Am überwiegend zahlreichsten treten sie in Gestalt von Gängen (Dykes der Engländer) auf. Derlei fremde Gesteinmassen sind entweder wirkliche Gebirgsgesteine oder Gesteine anderer Art.

Fig. 22.



a. Kohlenflötz, *b*. Sandstein, *c*. Thon und Kieselschiefer.
Flötz bei Rappitz in Böhmen.

Die ersteren (Dykes) bestehen aus Basalt, Dolerit, Melaphyr, Wacke, Basalttuff, Melaphyr- und Wackentuff, dann aus Felsit- und Thonporphyr, aus Diabas (Grünsteine), Trachyt, Phonolith und aus noch anderen Gebirgsgesteinen.

Waren derlei Katastrofen und Eruptionen schon während der Bildung der Lager und Flötze vor sich gegangen, so zeigt sich bei den Lagern nicht blos ein Durchgreifen der eruptiven Massen, sondern stellenweise auch eine Einlagerung oder Zwischenlagerung derselben, wie im §. 49 erwähnt wurde.

Die Mächtigkeit dieser Gebirgsgesteingänge ist sehr verschieden, von einigen Fussen bis auch zu vielen Klaftern.

§. 53. In grösserer Häufigkeit, als mit den angeführten Gebirgsgesteinen, wurden die in den Gebirgen, vornehmlich aber in dem Kohlen- und in den andern jüngeren Gebirgen entstandenen Spalten und leeren Räume mit Gesteinen anderer Art ausgefüllt, und diese sind es auch, welche unsere Aufmerksamkeit vor Allem in Anspruch nehmen. In überwiegender Menge machen Bestandtheile der von ihnen durchsetzten verschiedenen Gebirgschichten ihre Füllung aus; diese ist meistentheils thonig, lettig, mit festeren Gesteinsbröckchen oder Bruchstücken — bisweilen auch von den durchsetzten Lagern oder Steinkohlenflötzen — untermengt, und man gewahrt nicht selten in ihrem Innern, gewöhnlich aber an ihrem Hangenden oder Liegenden thonige, schmierige, stellenweise auch kohlige oder auch glatte, gestreifte oder mit Spiegeln versehene Sahlbänder, Rutschflächen, Schliffe und Runsen. An den Berührungsstellen mit Stein-

kohlenflötzen — besonders mit mächtigeren — sind bisweilen die kohligen Theile und Bruchstückchen in grösserer Menge angesammelt und ziehen sich in der Gangesfüllung entweder nach abwärts oder nach aufwärts. Bisweilen besteht die Füllung auch aus Eisenkies, Eisenvitriol, Brauneisenstein, dann in einzelnen Krystallen oder partienweise aus Bleiglanz, Zinkblende, ferner aus Quarz, Kalkspath, Gyps und Schwerspath u. dgl. Manchmal besteht sie aus einer Gesteinsbreccie, in welcher Bruchstücke von unterschiedlicher Grösse, von verschiedenen Gesteinen der angränzenden Gebirgsschichten und noch andere Mineralien von einer lettigen, thonigen Bindemasse oder von fein zerbröckeltem und aufgelösten Gebirgsgesteine u. dgl. umhüllt werden.

Die Mächtigkeit dieser Gesteingänge oder Klüfte ist im Durchschnitte nicht gross, und erreicht selten mehrere Fusse und Klafter; bisweilen ist sie auch bis auf einen halben und einen Viertel Zoll beschränkt, oft sogar bis zu einem blossen glatten, glänzenden Gesteinblatt verringert und fast ohne alle Ausfüllung.

Dass diese Gänge oder Klüfte nichts anderes sind als Spalten, welche in den Gebirgen durch irgend eine Kraft gerissen und nachher mit den zerborstenen, zerbröckelten und zerriebenen Bruchstücken der an den Spaltenwänden anstehenden verschiedenen Gesteine, und ausserdem noch mit anderen Mineralien ausgefüllt wurden, unterliegt eben so wenig einem Zweifel, als dass auf und neben ihnen mannigfache Bewegungen der Gebirgstheile statt gefunden haben.

Sowohl die vorhin aufgeführten Gebirgsgesteingänge, als auch die so eben beschriebenen anderen Gesteingänge kommen in den Gebirgen fast niemals vereinzelt vor, sondern es sind immer mehrere beisammen. Am zahlreichsten treten die letzteren auf. In der Nähe der mächtigeren Gänge und Klüfte und unmittelbar mit ihnen zusammenhängend finden sich häufig noch mehrere andere von geringerer Ausdehnung und Mächtigkeit ein, welche man Nebenklüfte nennt. Diese Nebenklüfte gehen in dem Gebirge nicht in eine grössere Tiefe nieder, sondern sitzen entweder am Hangenden oder Liegenden einer grösseren Kluft oder einer anderen Nebenkluft auf und scheinen daran ihr Ende zu nehmen. Meistentheils verflächen sie in gleichem Sinne wie der mächtigere Gang oder die Hauptkluft, und schliessen sonach keilförmige, gewöhnlich stark zugeschärfte Gebirgsstücke ein, welche an den Berührungsstellen mit der Hauptkluft oder mit den andern Nebenklüften häufig umgebogen sind und in die mächtigere Kluft wie hineingeschoben und hineingezwängt erscheinen. In den Figuren 23, 24 sind mehrere solcher Nebenklüfte verzeichent.

§. 54. Die Störungen und Unregelmässigkeiten, welche durch Trennung der Gebirgs- und der Lagertheile und durch das Eindringen fremd-

Fig. 23.

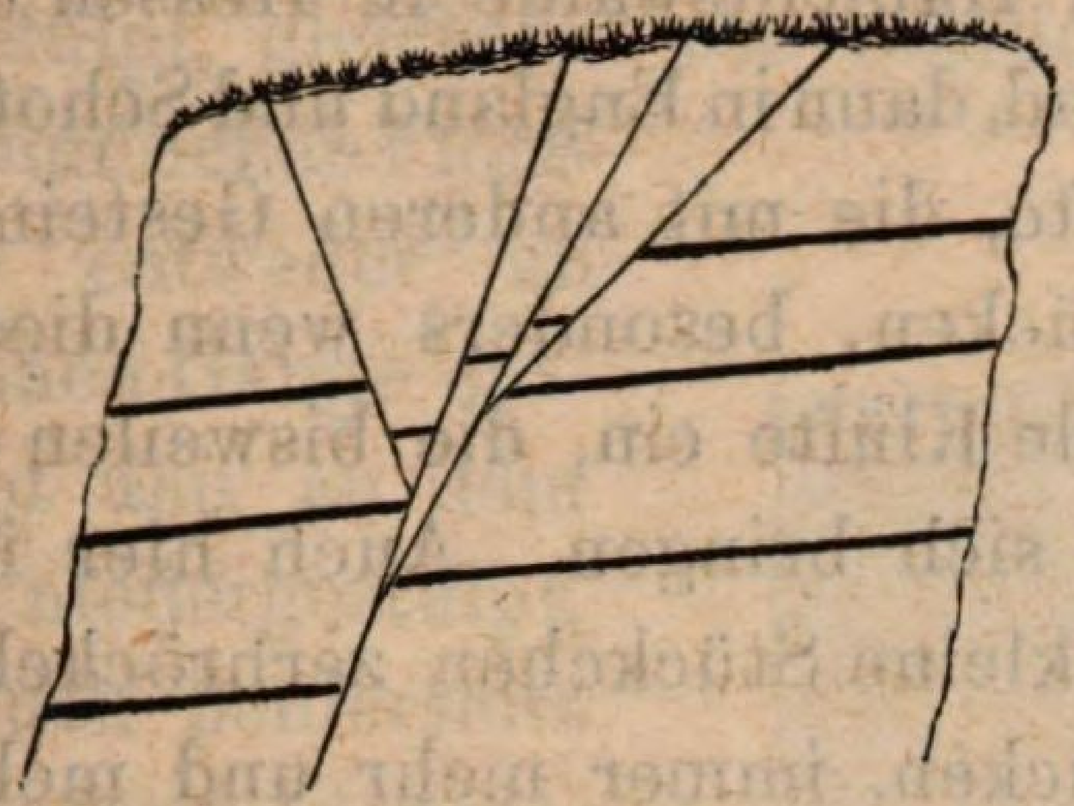
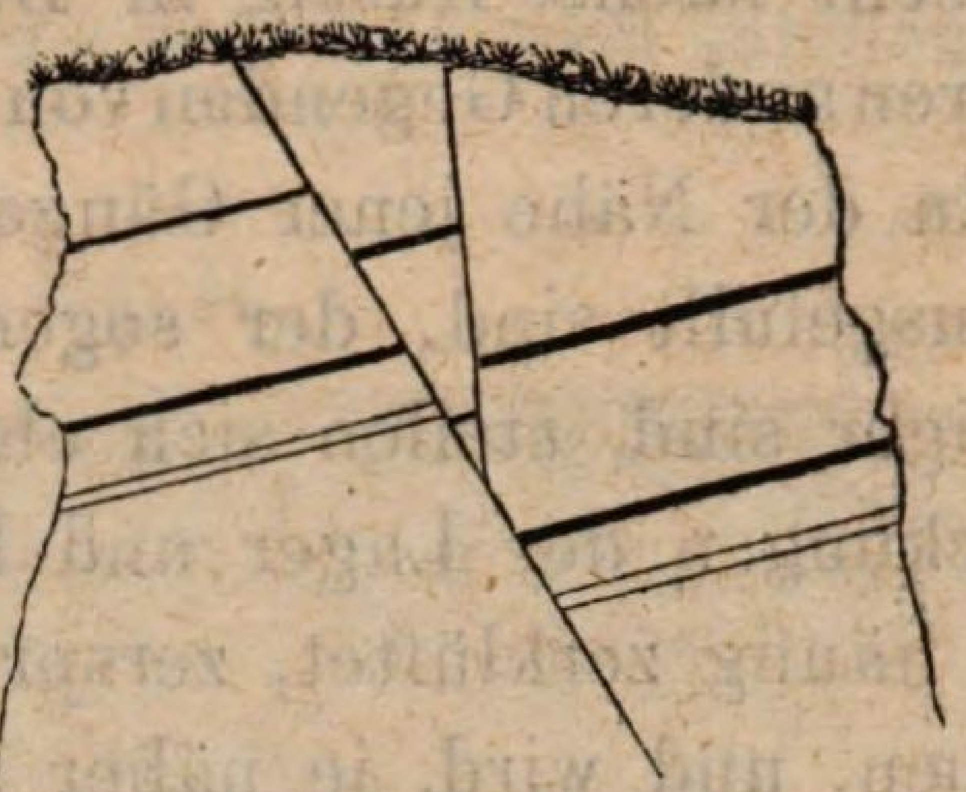


Fig. 24.



artiger Gesteinsmassen zwischen dieselben verursacht wurden, erstrecken sich ebenso auf die innere Beschaffenheit der Lager, insbesondere aber der Kohlenflötze, als auch auf völlige Behebung ihres Zusammenhanges und auf völlige Veränderung der Lage und Stellung der getrennten Theile in dem Gebirge. Beides, vornehmlich aber die veränderte Stellung in dem Gebirge sind die missliebigsten Erscheinungen, die dem Bergmanne begegnen können.

In ersterer Beziehung zeigen die Lager, insbesondere die Kohlenflötze in der Nähe solcher Gesteinmassen oft eine ganz andere Beschaffenheit, als vorher oder mehr entfernt von denselben.

In der Nähe von Gebirgsgesteingängen, namentlich von Basalt, Dolerit, Feldstein- oder Felsitporphyr, Melaphyr etc. sind die Lager oftmals mit vielen Klüften durchzogen; die Kohlen zeigen sich meistens sehr verändert, sind klein zerklüftet oder stänglich abgesondert, und wie zu Anthracit und Coaks umgewandelt. Man pflegt fast allgemein diese veränderten stänglich abgesonderten Kohlen für Coakse anzusehen, hervorgerufen durch den Einfluss der emporgedrungenen feurigflüssigen Gesteinmasse. Für manche Oertlichkeiten, z. B. Zalesl, Proboscht bei Aussig in Böhmen, und in anderen Bergbaugegenden mag dies gelten. Die eruptive Masse ist Basalt. Bei Mährisch-Ostrau ist sie aber ein Tuff, dem ein ehemaliger feurigflüssiger Zustand nicht zugeschrieben werden kann. Bei Proboscht sind die veränderten Kohlen den Coaksen auch mehr ähnlich, als jene von Mährisch-Ostrau. —

Derlei Veränderungen erstrecken sich bisweilen auch auf die einschliessenden Gebirgsschichten; die Thone und thonigen Sandsteine erscheinen erhärtet und bis zu Porzellanjaspis umgewandelt u. dgl. Bei den Kohlen reichen die Veränderungen von dem Gesteingange weg, auch bis auf eine Entfernung von 7 bis 8 Fuss.

Beispiele von derlei Störungen und zum Theile auch von hervorgerufenen Veränderungen durch Gebirgsgesteine sind in vielen Kohlenrevieren und selbst in älteren Gebirgen zu finden. So in dem Kohlengebirge

bei Waldenburg in Schlesien, bei Mährisch-Ostrau in Mähren, bei Zalesl und Proboscht nächst Aussig in Böhmen, am Habichtswalde in Hessen und in mehreren anderen Gegenden von Deutschland, dann in England und Schottland.

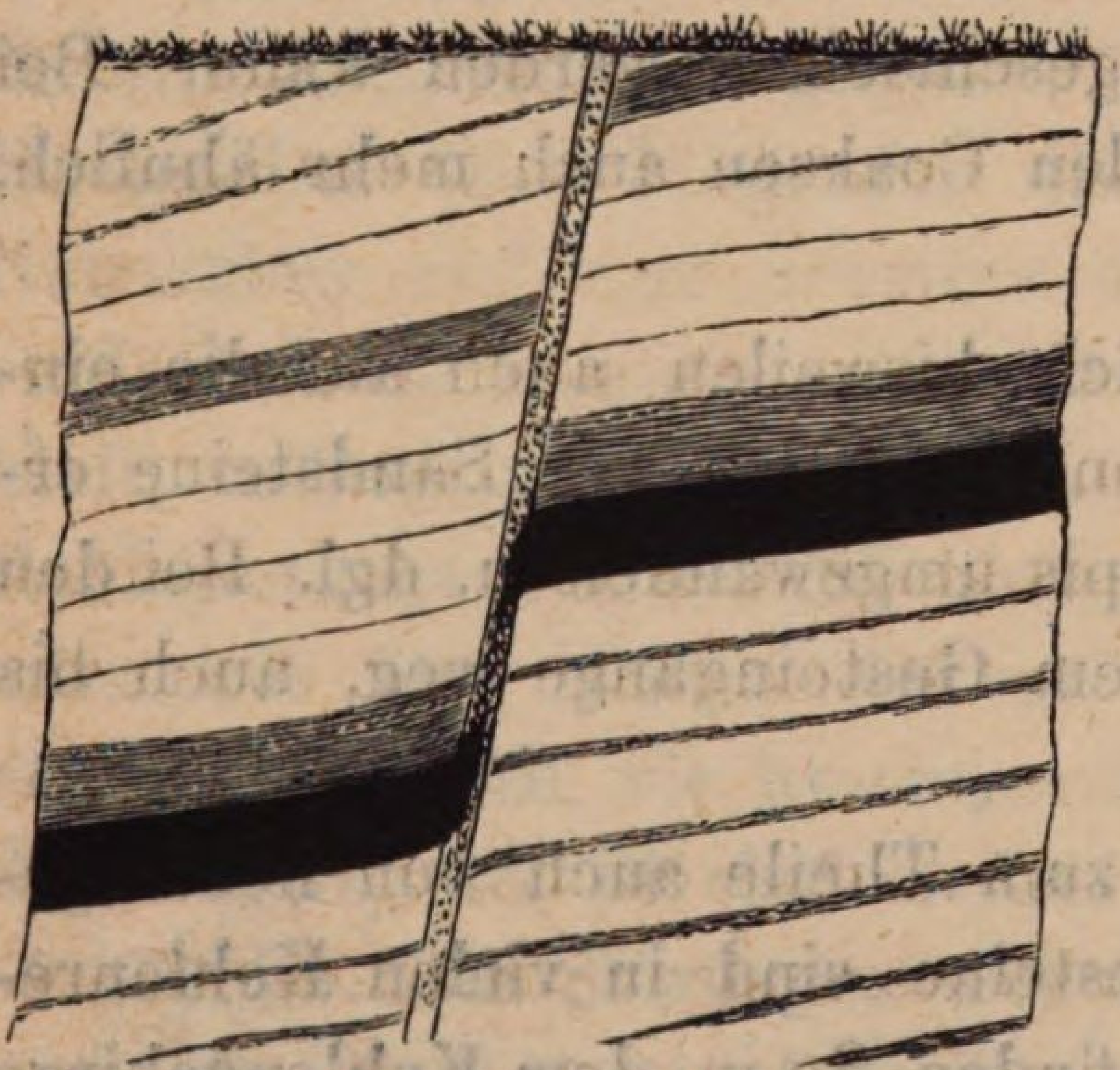
In der Nähe jener Gänge und Klüfte, die mit anderen Gesteingebilden ausgefüllt sind, der sogenannten Rücken, besonders wenn dieselben mächtiger sind, stellen sich ebenfalls viele Klüfte ein, die bisweilen kleine Verrückungen der Lager und Flötze mit sich bringen. Auch hier ist die Kohle häufig zerklüftet, zersprungen, in kleine Stückchen zerbröckelt und zerrieben, und wird, je näher an den Rücken, immer mehr und mehr mit erdigen Theilen verunreinigt, und immer schlechter und schlechter.

Diese Veränderungen sind lediglich die Folge der bei der Entstehung der Gang- und Kluftspalten vor sich gegangenen Zerberstung und Zermalmung der Kohlenmassen und des nachherigen Eindringens und Absetzens von erdigen und lettigen Substanzen zwischen die zerrissenen und zerbröckelten Kohlenstücke, und man kann beim Auftreten derlei Veränderungen in den Kohlenbauen allemal auf eine Störung des Flötzes durch eine vorliegende fremde Gesteinmasse, auf das Anfahren eines Ganges oder Kluft gefasst sein.

Die Erzlager haben dagegen eine viel grössere Festigkeit und Zähigkeit als die Kohlen, und werden daher Zertrümmerungen ihrer Lagermasse in der Nähe derlei Gesteingänge seltener und auch nur in einem geringen Grade angetroffen.

Eine interessante Erscheinung ist, dass die Kohlenflötze manchmal vor einem solchen Gange entweder nach abwärts oder nach aufwärts geneigt und gebogen sind, und dass bei mächtigen Gängen mitunter selbst ein Theil des Kohlenflötzes neben der Gangausfüllungsmasse wie keilförmig hineingeschoben ist. Hier haben jedenfalls Senkungen und Abrutschungen stattgefunden und scheint die Bildung der mächtigen Gangspalte, so wie die Abrutschung des Gebirgstheils in einer Zeit erfolgt zu sein, wo sowohl das Flötz, als auch die einschliessenden Gebirgsschichten noch nicht zur völligen Starrheit gelangt waren. In den Steinkohlenrevieren Schlesiens sollen derlei Erscheinungen aufgetreten sein (siehe Carnal „Ueber die Sprünge"), welche durch die Fig. 25 versinnlicht werden.

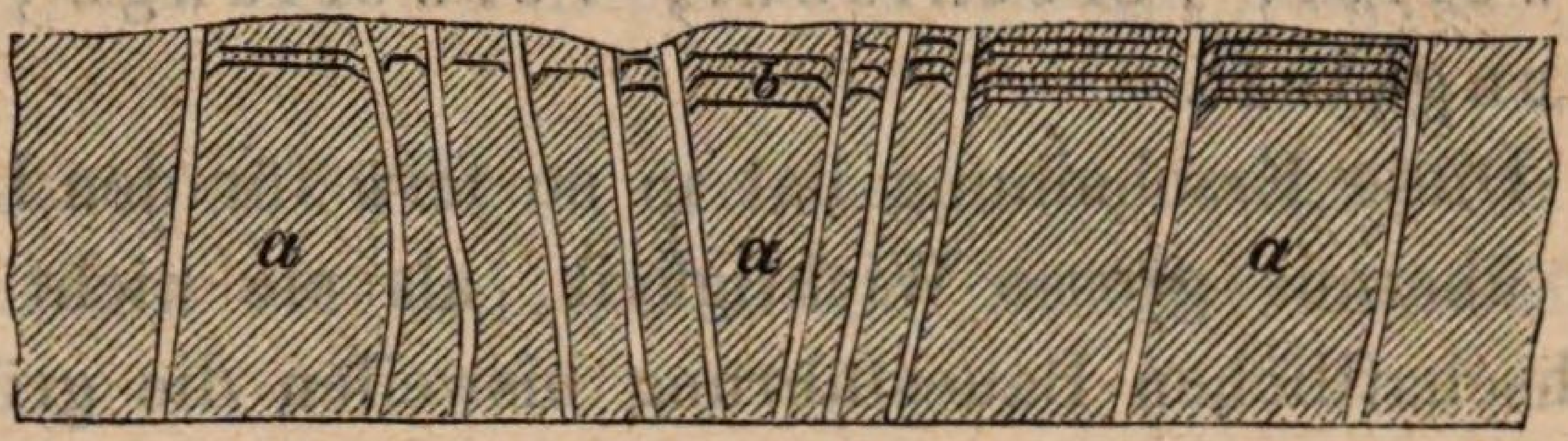
Fig. 25.



In dem Kohlengebirge zu Ibbenbüren in Westphalen, welches von vielen derlei grösseren und kleineren Gesteingängen durchzogen ist, sind

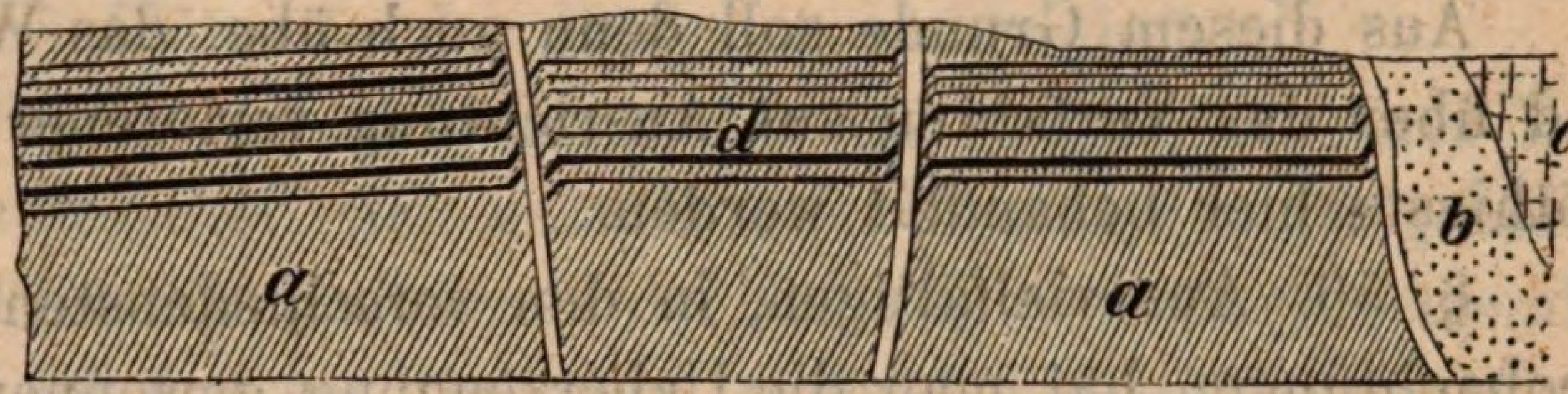
die Flötze in unmittelbarer Nähe solcher Gänge gewöhnlich auf- oder niedergestülpt, gleichsam wie gebrochen, und die zwischen zwei solchen Gängen befindlichen Flötzstücke entweder an dem einen Gange aufgestülpt und an dem andern niedergestülpt, oder auch beiderseits entweder auf- oder niedergestülpt. Siehe die Geologie der Steinkohlen von Geinitz. Die Fig. 26 und 27 versinnlichen diese Verhältnisse. Hier war das Gebirge schon im erstarrten Zustande, als die Zersprengung und Zerreissung desselben vor sich gieng.

Fig. 26.



a. Steinkohlengebirge, *b.* Kohlenflötze.
Koklenflötze bei Ibbenbüren.

Fig. 27.



a. Steinkohlengebirge, *b.* bunter Sandstein, *c.* Muschelkalk, *d.* Kohlenflötze.
Kohlen-Flötze bei Ibbenbüren.

d. Verwerfungen, Rücken, Sprünge; Verwerfer oder Sprungklüfte. Nöthige Beobachtungen am Lager oder Flötz, am Verwerfer und an den einschliessenden Gebirgsschichten behufs Ausrichtung verworfener Lager.

§. 55. Noch grössere und für den Bergmann noch wichtigere Störungen, als die besagten, haben die Trennungen ganzer Gebirgstheile durch die Behebung des Zusammenhangs der Lager und durch die veränderte Stellung der getrennten Theile in dem Gebirge hervorgerufen.

Wo in den Gebirgen eine solche Störung vor sich ging, findet man, dass die getrennten Lager- und Flötztheile hinter den abschneidenden Gängen oder Klüften nur höchst selten in ihrer frühern Richtung oder in dem gleichen Horizonte wieder fortsetzen, sondern dass sie gewöhnlich seitwärts, oder höher oder tiefer liegen.

Bei einem geringen Verflächen der Lager und Flötze liegen ihre getrennten Theile übereinander, bei steilem Verflächen aber seitlich oder seitwärts von einander.

Der Bergmann pflegt fast durchwegs diejenige Erscheinung in den Gebirgen, wenn beim Durchsetzen oder Abschneiden einer plattenförmigen Lagerstätte durch eine andere, die durchsetzte Lagerstätte hinter der durch-

setzenden nicht in der Verlängerung ihrer Streichungsebene fortsetzt, eine Verschiebung, Verrückung, Verwerfung oder auch einen Rücken, Sprung und Wechsel zu benennen, und bezeichnet dann die durchsetzende oder abschneidende Lagerstätte, den Gang oder die Kluft als Verwerfer, Verschieber, Verwerfungs-, Verschiebungs- oder Sprungkluft.

Diese Erscheinung hat in so fern für den Lager- und Flötzbergmann eine überaus grosse Wichtigkeit, als sie nicht nur einer regelmässigen, wirthschaftlichen Bauesführung bisweilen die grössten Hindernisse in den Weg legt, sondern auch auf die Fortdauer und den Bestand des Bergbaues grossen Einfluss nimmt. Es handelt sich hiebei um das Ausrichten der verlorenen Lager- oder Flötztheile, mithin um das Wiederauffinden der Erzeugungsquelle des Werkes.

Aus diesem Grunde soll denn auch übe. das Wesen dieser Störungen und über das Verfahren zur Ausrichtung verlorener Lager und Flötze das Nöthigste hier behandelt werden.

§. 56. Aus vielfältigen, in den verschiedensten Gegenden gemachten Beobachtungen hat man die Ueberzeugnng gewonnen, dass die im vorigen §. angeführte veränderte Lage und Stellung der getrennten Gebirgstheile theils dem Aufthun oder Oeffnen der Gangspalten selbst, vornehmlich aber den nachher stattgehabten Senkungen oder Erhebungen der getrennten Gebirgstheile ihren Ursprung verdanken. Man überzeugte sich zugleich, dass bei diesen letzteren Erscheinungen fast durchwegs — mit äusserst wenigen Ausnahmen — derjenige Gebirgstheil sammt den eingeschlossenen Lagern und Flötzen eine tiefere Lage besitzt, welcher am Hangenden des durchsetzenden Ganges oder des Verwerfers sich befindet, mithin einer Senkung, Hinabrutschung oder Hinabgleitung unterlegen war, und dass die Senkung dieses Hangend-Gebirgstheiles seiner ganzen Ausdehnung nach in der Regel auch an allen Punkten gleich tief in der Richtung der Falllinie des Verwerfers erfolgt ist.

Wir finden daher fast überall, dass die durch den Verwerfer getrennten Gebirgs- und Lagertheile einander gegenüber eine solche Lage und Stellung eingenommen haben und besitzen, wie sie der Gebirgsdurchschnitt Fig. 25. versinnlicht.

Wo nun beim Betriebe eines Lagers oder Flötzes Erscheinungen eintreten, welche auf das Vorliegen und die Nähe eines Gesteinsganges oder einer Kluft oder Gesteinblattes, mithin auf das Eintreten einer Störung des Lagers und einer Verwerfung in dem vorhin angegebenen Sinne hindeuten, hat man vor Allem der genauesten Betrachtung zu unterziehen:

1. Den abschneidenden oder durchsetzenden Gang oder Verwerfer

(Verschiebungs- oder Sprungkluft) bezüglich *seiner inneren Beschaffenheit* und *seiner Lage im Gebirge*.

2. Das Lager oder das Flötz selbst bezüglich seiner Beschaffenheit *vor* und *an* der Stelle seiner Abschneidung, und bezüglich *seiner Lage im Gebirge* gegenüber jener des durchsetzenden Ganges oder des Verwerfers, und

3. Die Beschaffenheit und Stellung der das Lager oder Flötz einschliessenden Gebirgsschichten vor und hinter dem durchsetzenden Gange oder dem Verwerfer. —

§. 57. Was die *innere Beschaffenheit* der durchsetzenden Gänge und Klüfte (Verwerfer, Verschiebungs- oder Sprungklüfte) anbelangt, so wurde darüber in den §§. 52 und 53 das Nähere bereits besprochen und auch des bisweiligen Vorkommens von Bruchstücken und Bröckchen der durchsetzten Lager und Flötze in der Gangsmasse erwähnt.

Da nach der allgemeinen Erfahrung der im Hangenden eines Verwerfers befindliche Gebirgstheil sich gesenkt oder ausnahmsweise gehoben hat, so können derlei Flötzbruchstücke in der Füllung eines durchsetzenden Ganges, besonders bei häufigerem Einfinden, einen Anhaltspunkt geben, wo der abgetrennte Flötztheil zu suchen sein wird. Man braucht beim Anhauen und Durchbrechen eines solchen Gesteinganges nur die Richtung zu beachten, in welcher diese Bruchstücke sich fortziehen, ob nach unten oder nach oben, um darnach die Lage des verworfenen Flötztheiles beurtheilen und denselben wieder auffinden zu können.

Ein besonderes Augenmerk hat man auch darauf zu richten, ob an oder im durchsetzenden Gange oder Kluft, Rutschflächen oder glatte schmierige Sahlbänder vorhanden sind, in welchem Falle auf stattgehabte Bewegungen um so gewisser geschlossen werden kann.

In Bezug *auf die Lage und Stellung dieser Gänge und Verwerfer im Gebirge* ist ihre *Streichungs-* und *Fallrichtung*, so wie ihr *Fallwinkel* mit *möglichster Genauigkeit* zu *erheben*, um darüber vollständig im Klaren zu sein.

Das Streichen des Verwerfers kann in Bezug oder im Vergleich mit dem Streichen des durchsetzten Lagers oder Flötzes von dreierlei Art sein, entweder

a) *parallel* d. h. der Verwerfer, so wie das Lager streichen in einer und derselben Richtung und Stunde, so dass das letztere vom Verwerfer nur im Verflächen durchsetzt wird, oder

b) der Verwerfer streicht *in der Kreuzstunde* des Lagers, so dass eine winkelrechte Durchsetzung vorhanden ist, oder endlich

c) der Verwerfer streicht weder in der nämlichen, noch in der Kreuzstunde des Lagers, also weder parallel noch quer mit demselben, sondern in

einer schrägen, schiefen Richtung, so dass eine schräge Durchsetzung des Lagers stattfindet.

Man nennt in dem ersten Falle den Verwerfer (Verwerfungskluft, Verschiebungskluft oder Sprungkluft) parallel oder parallel streichend (in einigen Bergrevieren auch blos „streichend"), im zweiten Falle eine Kreuz- oder Quer- oder rechtwinklich streichende Kluft, und im dritten Falle eine schräge, spitzwinklige, spitzwinklich streichende, oder spiesseckige Kluft.

Das Fallen oder Verflächen ist bei den parallelen Klüften entweder mit dem Fallen des Lagers in der gleichen oder in entgegengesetzter Richtung d. h. um 180° verschieden, wie die Figuren 28 und 29 im Grundrisse und Durchschnitte darstellen. Bei den Kreuzklüften

Fig. 28.

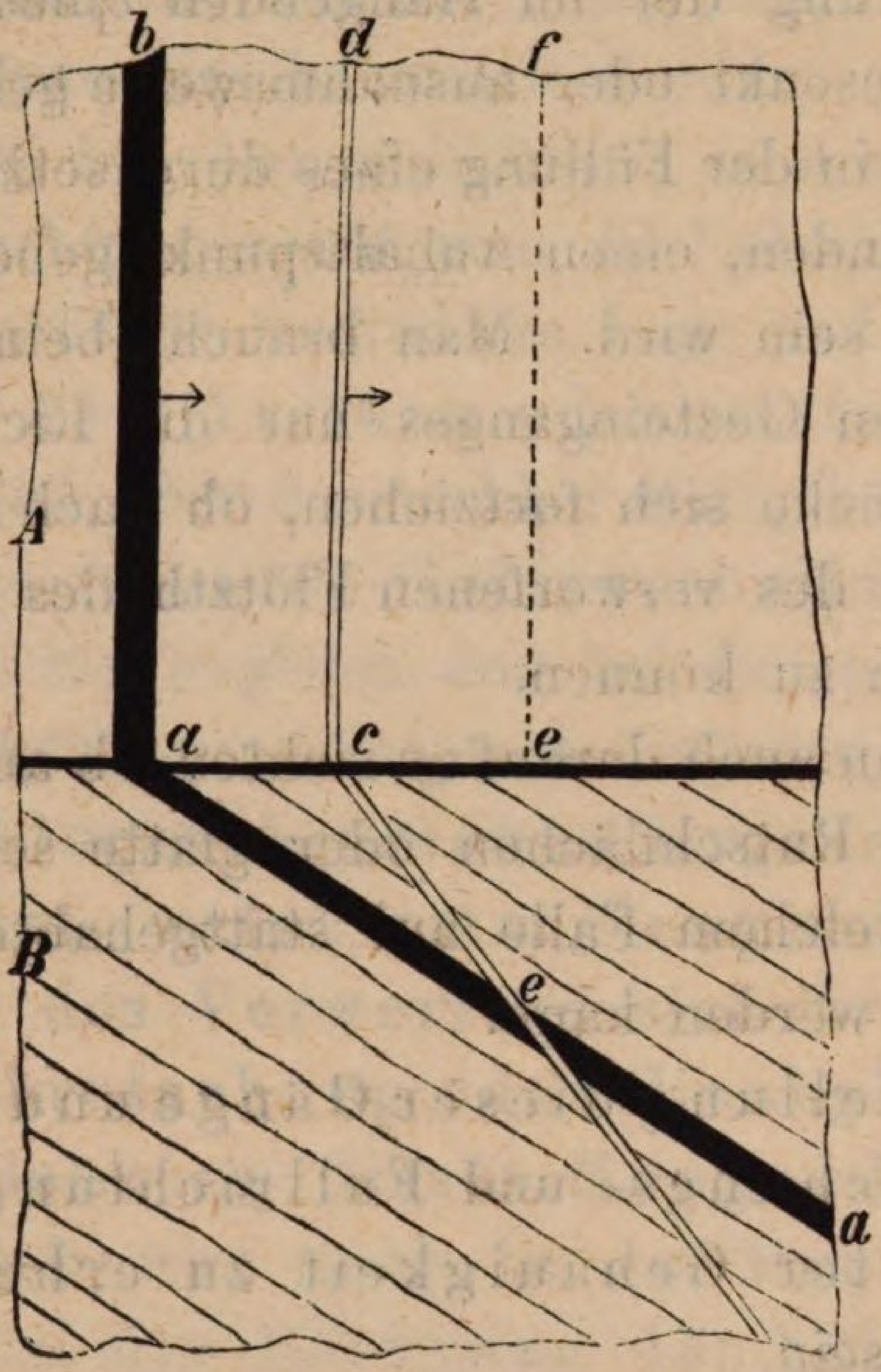
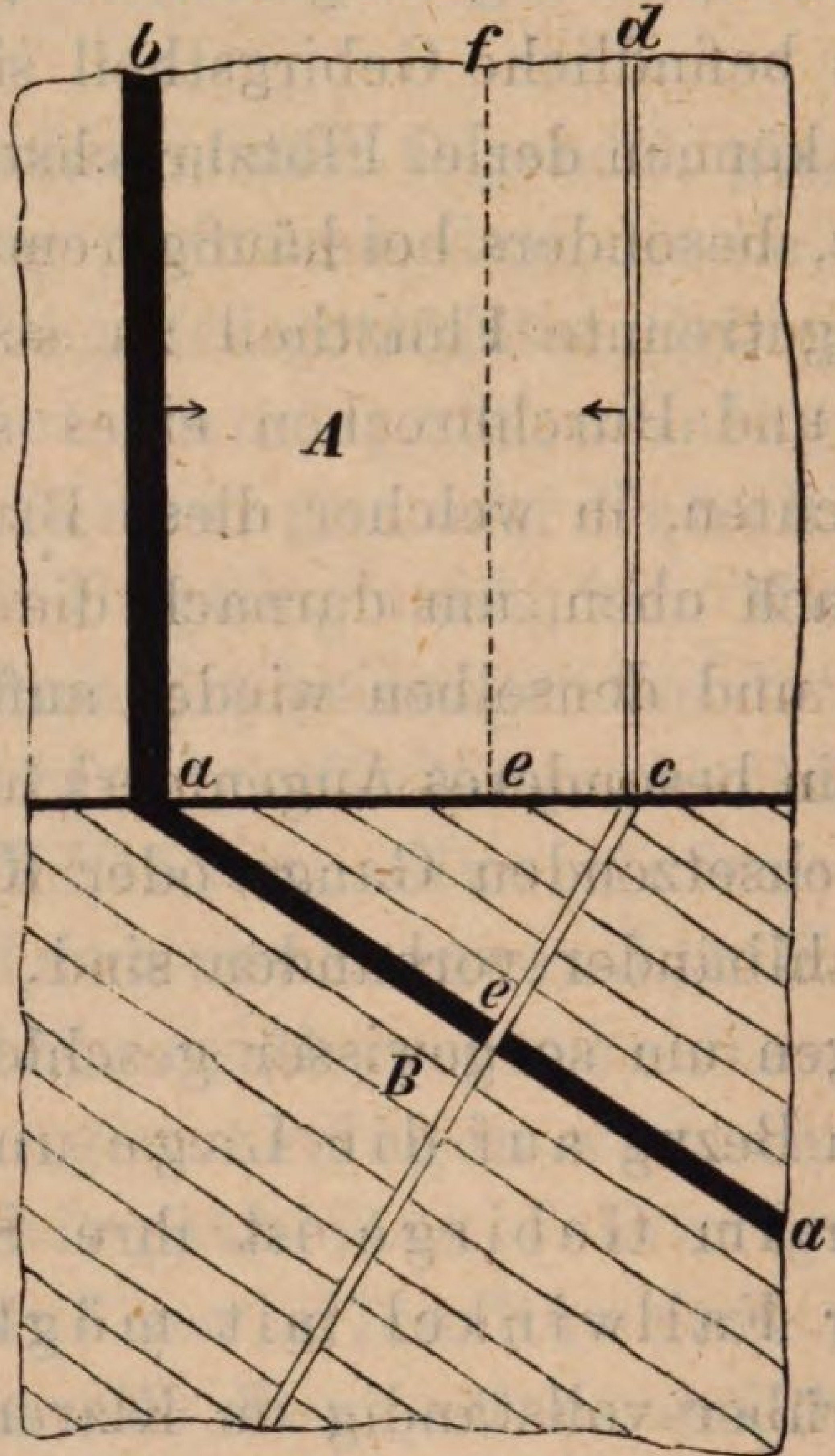


Fig. 29.



weicht die Fallrichtung von jener der Lager allemal um 90° von einander ab. Bei den schrägen Klüften endlich, ist ihr Fallen in Bezug auf das der Lager entweder nach einem und demselben Sinne gerichtet, was man ein rechtsinniges Fallen nennt (Fig. 30), oder es ist einander zufallend oder von einander abfallend (Fig. 31), was man als widersinniges Fallen bezeichnet.

Schräge Klüfte mit rechtsinnigem Fallen sind häufiger anzutreffen, als mit widersinnigem, und sind letztere im Allgemeinen seltenere Erscheinungen.

Der Fallwinkel der Verwerfungsklüfte sowie auch der Lager und Flötze ist wohl überall ein anderer und von verschiedener Grösse. Im Allgemeinen findet man aber bei den Lagern und Flötzen bei Weitem häufiger ein flaches als ein steiles Fallen, dagegen die Verwerfungsklüfte in der Regel steil niedersetzen, bisweilen auch seiger sind. Flache Verwerfungsklüfte kommen höchst selten vor.

Fig. 30.

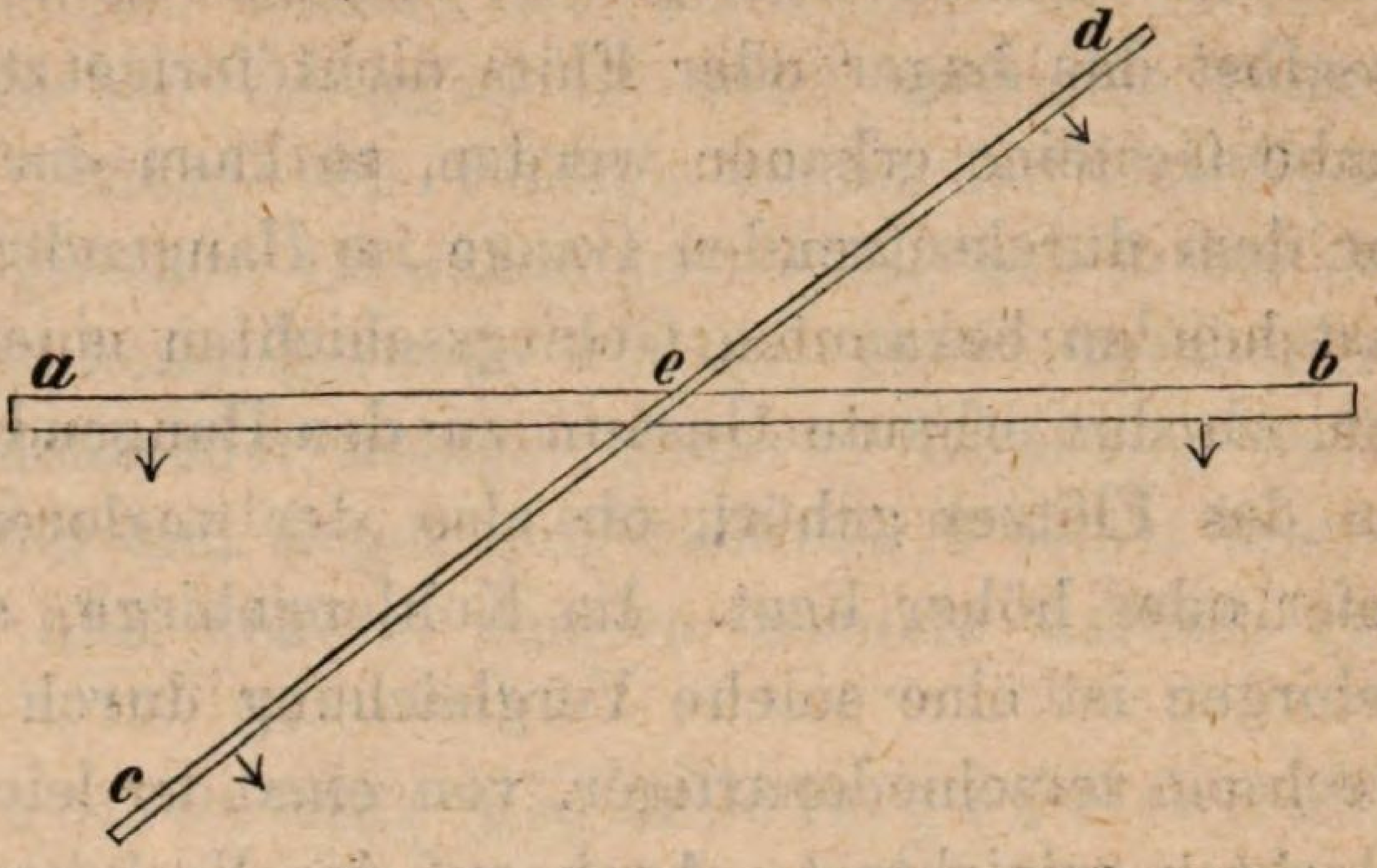
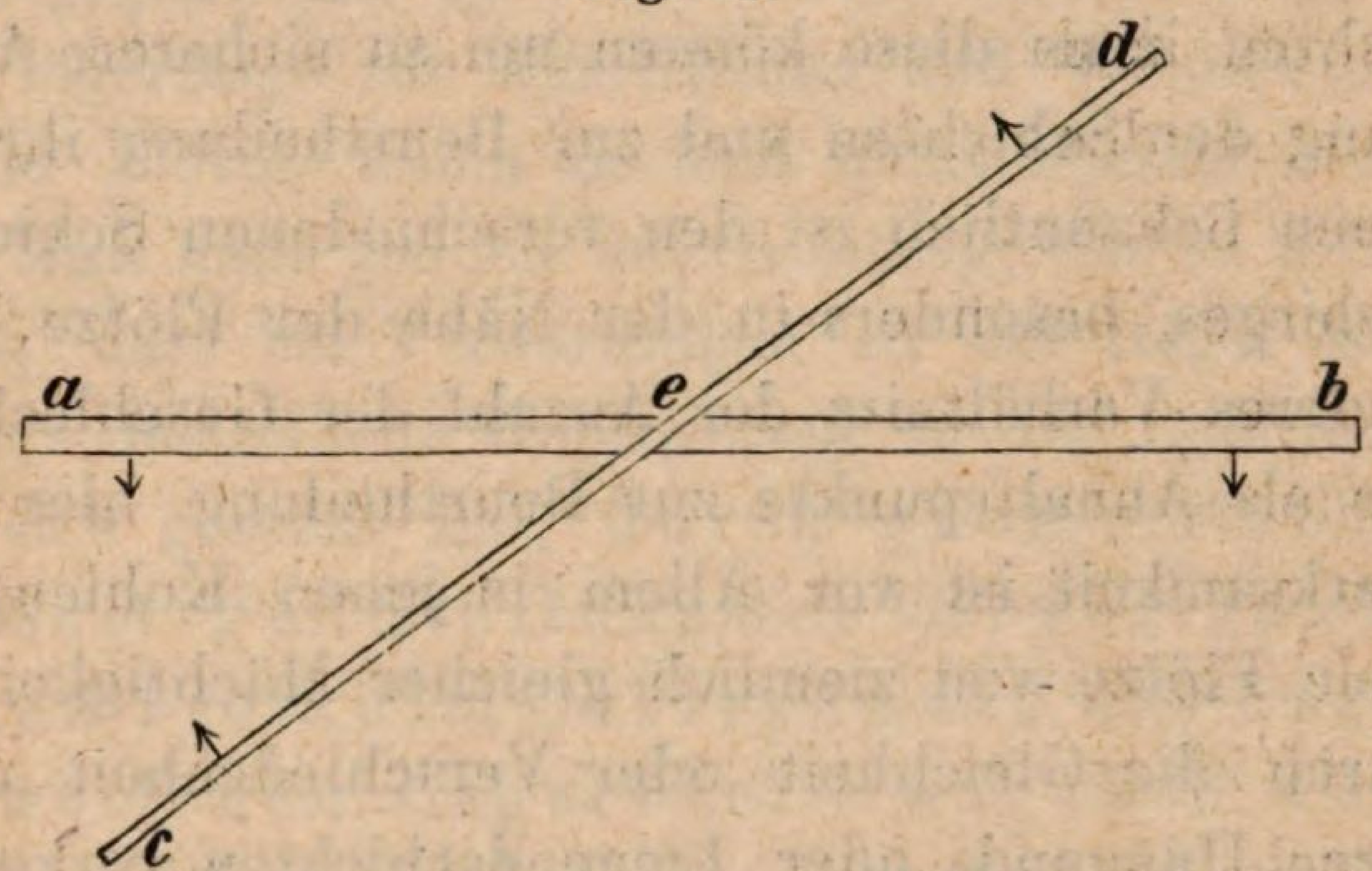


Fig. 31.



§. 58. Was das Lager oder Flötz anbelangt, so ist ohnedies jeder Bergmann verpflichtet, über dessen Lage und Stellung im Gebirge, über Verhalten im Streichen und Fallen, über Streichungsstunde und Verflächungswinkel sich aufs Beste zu unterrichten, und ist die genaue Kenntniss dieser Verhältnisse auch bei vorkommenden Störungen durchaus nothwendig.

Welche Erscheinungen an einem Lager und insbesondere an einem Kohlenflötze vor und in unmittelbarer Berührung mit einem durchsetzenden Gange vorzukommen pflegen, wurde im §. 54 beschrieben. Sie sind nicht nur die sichersten Merkmale, dass solche Störungen zu erwarten sind, sondern können zuweilen auch Anhaltspunkte geben, über die Lage und Wiederauffindung des getrennten und verlorenen Flötztheiles.

§. 59. Die Kenntniss der Beschaffenheit und Mächtigtigkeit, so wie der Lagerungsfolge der ober und unter den Lagern und Flötzen liegenden Gebirgsschichten ist in Fällen vor sich gegangener Störungen ebenfalls vom grössten Nutzen. Man kann sich diese Kenntniss beim Betriebe der Bohrlöcher, Schächte, Stollen, Strecken, Querschläge und in den anderen Bauen verschaffen und ist hiezu jeder Lager- und Flötzbergmann ohnedies verpflichtet. Wenn bei einer vorkommenden Abschneidung und Durchsetzung eines Lagers oder Flötzes durchl einen Gang, letzterer bis an sein jenseitiges Sahlband und bis zum abge-

trennten anderen Gebirgstheil durchbrochen oder überbrochen wird und daselbst das Lager oder Flötz nicht fortsetzt, sondern an dessen Stelle taube Gesteine erhauen werden, so kann der Vergleich derselben mit den vor dem durchsetzenden Gange im Hangenden oder Liegenden des Flötzes anstehenden bekannten Gebirgsschichten einen sicheren Anhaltspunkt geben, ob das erhaute Gestein zu den Hangend- oder zu den Liegendschichten des Flötzes gehört, ob also der verlorene Lagertheil beziehendlich tiefer oder höher liegt. Im Kohlengebirge, so wie überhaupt in jüngern Gebirgen ist eine solche Vergleichung durch das oftmalige Auftreten und Wechseln verschiedenartiger, von einander leicht unterscheidbarer Gebirgsschichten erleichtert. Auch auf das Vorkommen von organischen Resten sowohl in den Gesteinen, als auch in den Flötzen ist ein Augenmerk zu richten, denn diese können um so sicherere Anhaltspunkte zur Unterscheidung der Schichten und zur Beurtheilung ihrer Lagerungsfolge darbieten. Denn bekanntlich ist den verschiedenen Schichten eines kohlenführenden Gebirges, besonders in der Nähe der Flötze, eine andere Flora oder ein anderes Verhältniss der Anzahl der Geschlechter und Species vorhanden, die als Anhaltspunkte zur Beurtheilung hier dienen können. Diese Aufmerksamkeit ist vor Allem in jenen Kohlengebirgen nöthig, in welchen viele Flötze von ziemlich gleicher Mächtigkeit über einander liegen. Nur durch die Gleichheit oder Verschiedenheit der in ihnen selbst, oder in ihren Hangend- oder Liegendschichten vorkommenden Pflanzenreste wird über die Identität der Flötze am sichersten entschieden werden können.

In den ältern Gebilden, namentlich in den Schiefergebirgen, welche keine Versteinerungen und meist einerlei von einander schwer unterscheidbare Gebirgsschichten enthalten, ist diese Vergleichung und Unterscheidung weit schwieriger und unsicher.

Ein Hauptaugenmerk hat man bei Ueberbrechung der Gebirgsschichten hinter einem Verwerfer auch auf den Verflächungswinkel der Schichten zu richten; stimmt dieser mit jenem vor dem Verwerfer nicht überein, so hat die Hinabsinkung des Gebirgstheils am Hangenden des Verwerfers nicht überall gleich in der Richtung seiner Falllinie statt gehabt und die Schichten sammt dem eingeschlossenen Lager haben eine andere, entweder eine steilere oder flachere Lage erhalten. Hierauf muss jedenfalls bei der Ausrichtung Rücksicht genommen werden.

Wo viele Gebirgsgesteingänge z. B. von Basalt, Dolerit u. dgl. auftreten — zumal in älteren Gebirgen — oder wo grössere und umfangreichere Massen davon in unmittelbarer Nähe oder in geringer Entfernung von den Grubenbauen abgelagert sind, kann man beim Anfahren derlei Gänge, ausser dem Vorhandensein von r e g e l m ä s s i g e n, auch auf das Auftreten v o n u n r e g e l m ä s s i g e n V e r w e r f u n g e n gefasst sein,

nämlich dass nicht nur Senkungen, sondern auch Hebungen der am Hangenden dieser Gänge befindlichen Gebirgstheile statt gefunden haben. Auch gibt es Beispiele, dass Stücke von Flötzen sammt den einschliessenden Gebirgstheilen durch grössere Umwälzungen völlig aus ihrem ursprünglichen Zusammenhange herausgerissen wurden, ganz abgesondert von den übrigen Theilen in mehr oder weniger gestörter Lagerung, hoch in die Höhe gehoben oder steil und seiger aufgerichtet, ja selbst umgekippt oder umgestürzt und über andere jüngere Gebilde darüber geschoben wurden.

e. Geometrische Construction der gegenseitigen Stellung des Verwerfers und der verworfenen Lagertheile.

§. 60. Die in den vorausgegangenen §§. vorgeführten Erscheinungen geben allerdings schätzbare Fingerzeige zur Ausrichtung und Wiederauffindung verworfener Lager und Flötze, allein sie sind nicht allemal vorhanden und wahrzunehmen. Man kann jedoch auf Grundlage des im §. 56 aufgeführten Erfahrungssatzes, dass bei Verwerfungen in der Regel der am Hangenden des Verwerfers befindliche Gebirgstheil in der Richtung der Falllinie des Verwerfers sich gesenkt hat, durch geometrische Construction der gegenseitigen Stellung der Verwerfungsklüfte und der Lager und Flötze im Gebirge auch die Lage der getrennten und verworfenen Lagertheile angeben und daraus allgemeine Regeln ableiten, welche in den überwiegend meisten Fällen, wenn auch alle übrigen Anhaltspunkte abgehen, dem Bergmanne zur besten Richtschnur dienen können, wo und wie er sein Ziel am ehesten und sichersten erreichen kann.

Lager und Flötze, sowie Gänge und Klüfte stellen nämlich bei ihrem Zusammentreffen im Gebirge — wie bekannt — nichts anderes vor, als sich durchschneidende oder durchkreuzende Ebenen, und ist bei einem jeden Durchsetzungsfalle das Lager oder Flötz allemal die durchschnittene oder durchkreuzte Ebene, und die Kluft, der Gang oder Rücken die durchschneidende oder durchsetzende. Die Stelle des Zusammentreffens oder Durchschneidens heisst der Durchschnitts- oder Durchkreuzungspunkt, oder auch — wiewohl nicht richtig — Scharungspunkt. Da dieses Durchschneiden der beiden Ebenen entlang ihres beiderseitigen Verflächens erfolgt und in einer von ihrem beiderseitigen Streichen, so wie von der Grösse ihrer Fallwinkel abhängigen Richtung sich fortzieht, so bildet sich hiedurch eine Linie, welche man die Durchschnitts- oder Kreuzungs-, Kreuz- oder auch Scharungslinie nennt, und die man bei den Kreuz- und schrägen Klüften erhält, wenn man von beiden Ebenen die Durchschnitts- oder Kreuzungspunkte zweier Horizonte mit einander verbindet.

Bei den parallelen oder parallelstreichenden Klüften hat diese Kreuzlinie eine horizontale Lage und zugleich ein gleiches oder paralleles Streichen, wie die beiden Lagerstätten.

Bei allen Kreuzklüften, so wie bei allen schrägen oder spitzwinkligen Klüften hat sie jedoch ein schräges Einfallen in den Horizont, und bildet allemal — mit alleiniger Ausnahme von zwei Fällen — in der Horizontalprojection mit der Streichungslinie des Verwerfers ein Kreuz, an welchem der eine anliegende Winkel stumpf und der andere Winkel spitzig ist. Diese Ausnahmsfälle sind, wenn entweder beide, sowohl das Lager als auch die Kluft, seiger fallen, wo dann auch die Kreuzlinie seiger niedersetzt und demnach in der Horizontalprojection sich blos als ein Punkt im Streichen des Verwerfers darstellt, oder im andern Ausnahmsfalle, wenn der durchsetzende Gang seiger fällt, wo dann mit seiner Streichungslinie die Kreuzlinie zusammenfällt.

Mit Ausnahme dieser beiden werden sich in allen übrigen Fällen bei einer am Hangenden der durchsetzenden Kluft oder Ganges vor sich gegangenen Senkung des einen Gebirgstheils in der Horizontalprojection auch an jedem der von einander getrennten Lagerstücke eine, mithin zwei Kreuzungslinien ergeben, wovon die eine, welche am Liegenden des Verwerfers d. h. am unverrückt gebliebenen Gebirgstheile sich befindet, allemal höher liegen wird, als die am Hangenden des Verwerfers oder am gesunkenen Theile befindliche, welche eben in Folge der Senkung eine tiefere Lage erhalten hat.

Aus dem bekannten Streichen und Verflächen eines Lagers und einer Verschiebungskluft lässt sich nun durch geometrische Construction ihre gegenseitige Stellung im Gebirge, mithin auch die Richtung ihrer Kreuzungslinie gegenüber dem Streichen der Verschiebungskluft ermitteln und unter der Voraussetzung, dass in der Regel am Hangenden der letzteren die Senkungen des getrennten Gebirgstheils vor sich gingen, auch die bezügliche Lage der beiden Kreuzlinien und zugleich auch die Richtung bestimmen, in welcher der abgetrennte, verworfene oder verlorene Lagertheil zu suchen ist.

In diese geometrischen Constructionen und Bestimmungen will und kann sich der Verfasser hier nicht einlassen. Es ist dieses Sache des Markscheiders, und kann aus mehreren Büchern über Markscheidekunde, vornehmlich aus Aug. H. Beer's Markscheidekunde, Prag 1856 und aus noch anderen Werken über Verwerfungen und Sprünge ersehen werden. Dieser Gegenstand ist auch abgehandelt in des Verfassers Grundzügen der

Geognosie für Bergmänner II. Auflage, Prag 1856. An diesem Orte soll daher nur das Verfahren mitgetheilt werden, welches vor und nach Anfahrung eines durchsetzenden Ganges oder Kluft einzuschlagen ist, und sollen die aus den verschiedenen Fällen entnommenen und zusammengefassten allgemeinen Regeln angegeben werden, welche dem ausübenden Bergmanne behufs Ausrichtung eines verlorenen Lagertheiles als sichere Führer dienen können. —

f. Regeln zur Ausrichtung verworfener Lager oder Flötze, Rücksichtsnahme auf die Mächtigkeit des Verwerfers, Ausrichtung der verschiedenen regelmässigen Verwerfungen.

§. 61. Dass beim Auftreten solcher Erscheinungen auf Lagern oder Flötzen, welche das Vorliegen oder die Nähe eines durchsetzenden Ganges ankündigen, mithin Störungen besorgen lassen, alle Aufmerksamkeit auf diese Erscheinungen und auf alle Vorkommnisse zu richten ist, wurde schon eindringlichst hervorgehoben und ebenso, dass beim wirklichen Anfahren eines durchsetzenden Ganges oder Kluft, sei es nun vor einem Feldorte, Abteufen, Uebersichbrechen, Abbauorte und dgl., vor Allem erforderlich ist, denselben bis zu seinem jenseitigen Sahlbande zu durchbrechen, und nach der Durchbrechung die hinter demselben anstehenden Gebirgsschichten auf mehrere Fuss zu überbrechen, um sich — wie gesagt — eben so von der innern Beschaffenheit und Mächtigkeit, so wie vom Streichen und Fallen des Ganges, als auch von der Fortsetzung des Lagers oder Flötzes hinter demselben zu überzeugen, und wenn dies Letztere nicht der Fall ist, um zu erfahren, welche Art Gebirgsschichten an Stelle des Lagers daselbst anstehen.

Die Durchbrechung eines angefahrenen Ganges soll allemal möglichst winkelrecht auf sein Streichen erfolgen, nicht blos der kürzesten Linie halber, sondern auch, um ein richtigeres Urtheil über die Ursache einer bevorstehenden Verwerfung zu erlangen.

An der Verwerfung eines Lagers oder Flötzes in dem im §. 55 angedeuteten Sinne können nämlich (§. 56) zweierlei Ursachen die Schuld tragen, und zwar:

1. Das Aufthun oder Oeffnen der Gangspalte selbst, wodurch die Trennung des Gebirges, mithin auch des Lagers erfolgte, und

2. eine nach vorausgegangener Trennung stattgehabte Senkung oder ausnahmsweise Hebung des einen oder des anderen Gebirgstheiles.

Entweder die erste Ursache allein ohne die zweite, und umgekehrt letztere ohne die erste kann eine Verwerfung bewirkt haben, oder es können auch beide zusammen daran Theil genommen haben.

Gangspalten von geringer Mächtigkeit d. h. schmale Klüfte haben durch ihr blosses Aufthun allerdings gar keinen Einfluss auf eine Verwerfung ausgeübt, dagegen weite und mächtige Spalten schon bedeutende Verwerfungen hervorrufen können, wenn das Lager oder Flötz ein grösseres Verflächen gehabt hat. Bei söhligen und schwebenden Flötzen, so wie bei Kreuzklüften brachten und bringen aber auch weite Spalten keine Verwerfung hervor.

Aus den nebenstehenden Figuren 32 und 33, wo in beiden *A E B* die Streichungslinie eines Lagers und *C D* jene eines Ganges, und zwar in Figur 32 eines schrägen widersinnig fallenden und in Figur 33 eines schrägen, rechtsinnig fallenden Ganges vorstellt, werden solche Verwerfungen ersichtlich, wenn man sich die Streichungslinie *C D* bis *C' D'* geöffnet und die Räume *C C'*, *D D'* mit Gestein ausgefüllt, mithin als Gänge denkt. Der Theil des Lagers *E B* ist nach *E' B'* verrückt, kann sonach hinter dem Verwerfer *C C'*, *D D'* nicht mehr in der Verlängerung der früheren Steichungsrichtung *A E B* fortsetzen, sondern ist nach *E' B'* verworfen. Dass hier durchaus keine Senkung des am Hangenden des Verwerfers befindlichen Gebirgstheils Statt hat und doch eine Verwerfung verursacht wurde, liegt klar am Tage.

Fig. 32.

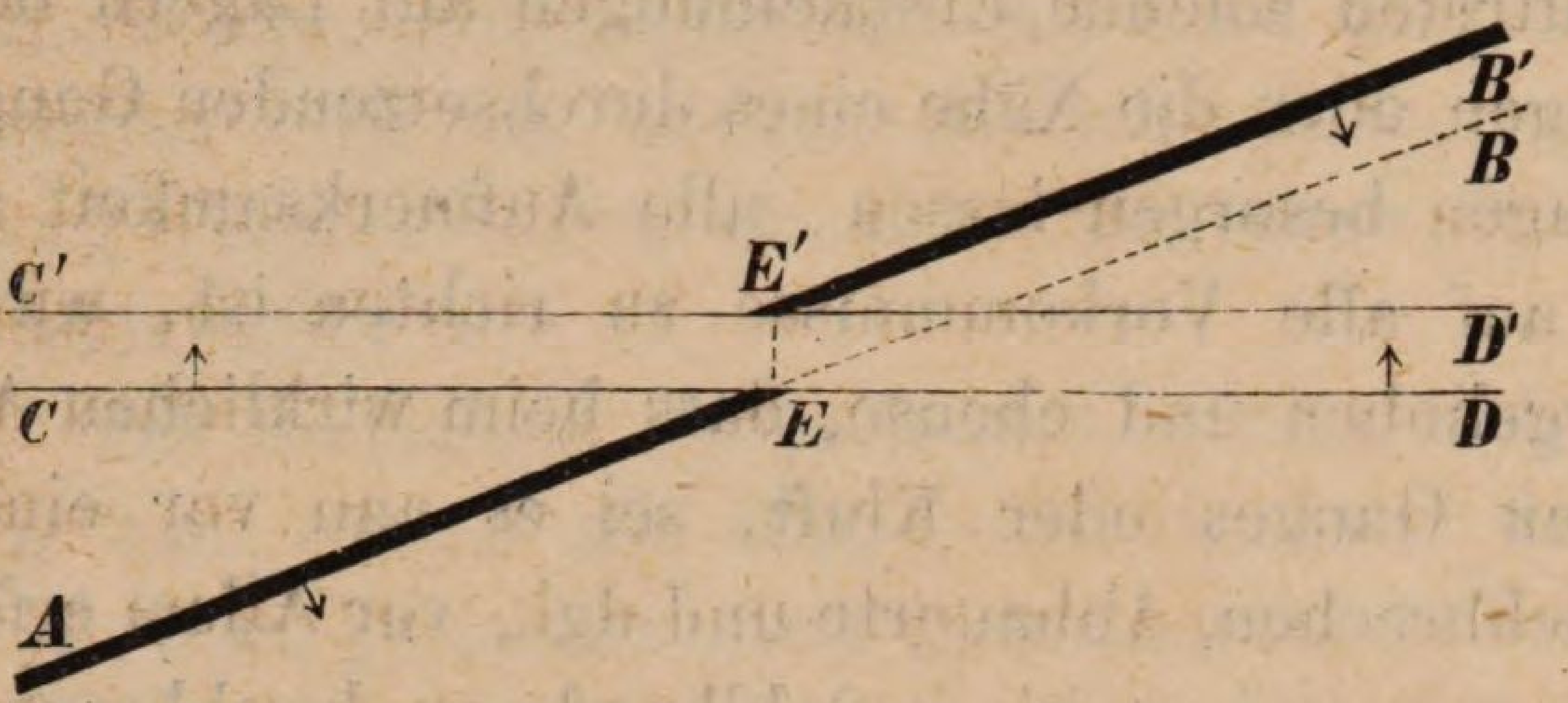
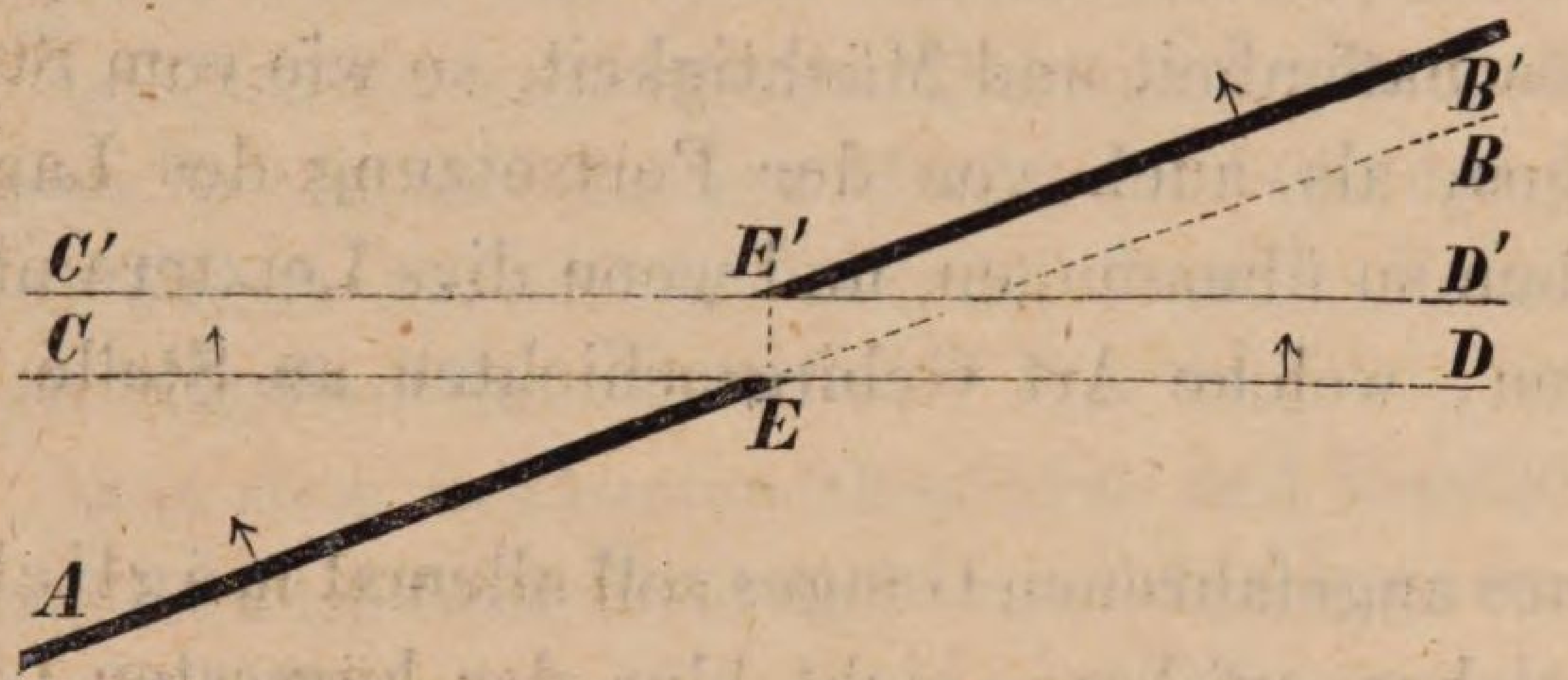


Fig. 33.



Ingleichen wird nach den Figuren 34 und 35, wo im senkrechten Durchschnitte *A B* je die Falllinie eines Lagers, und *C D* die Falllinie eines parallelen Ganges und zwar eines in gleicher und eines in entgegengesetzter Richtung fallenden darstellen, durch das blosse Oeffnen der Spalte *C D* bis nach *C' D'* eine Verrückung des Lagerstückes *E B* nach *E' B'* sich ergeben, ohne dass eine Senkung oder Hebung irgend eines Gebirgstheils hiebei im Spiele zu sein braucht.

Wir sehen daraus, dass schon das blosse Aufthun weiter mächtiger Gangspalten, wenn dieselben in paralleler oder schräger Richtung zum

Fig. 34.

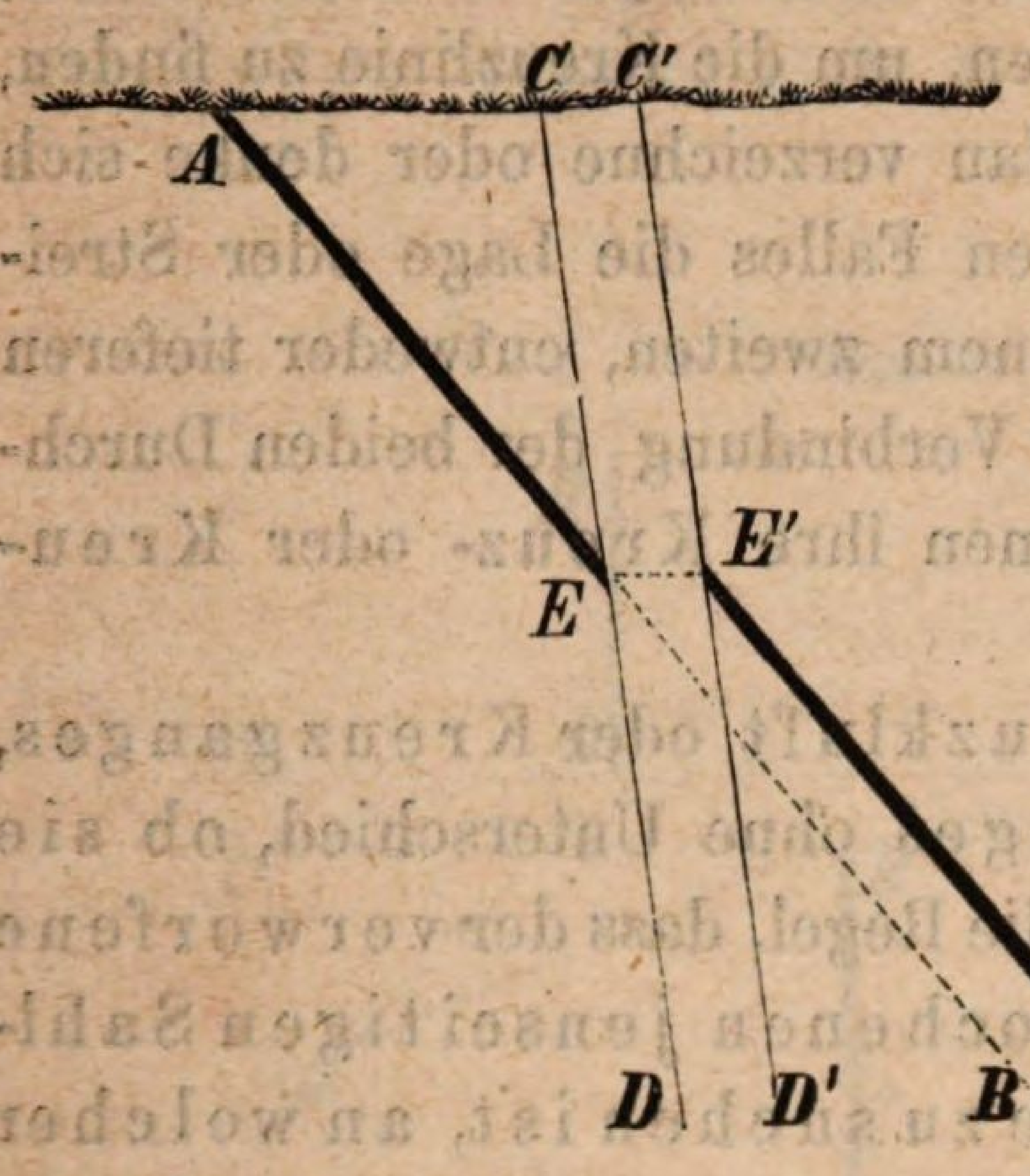
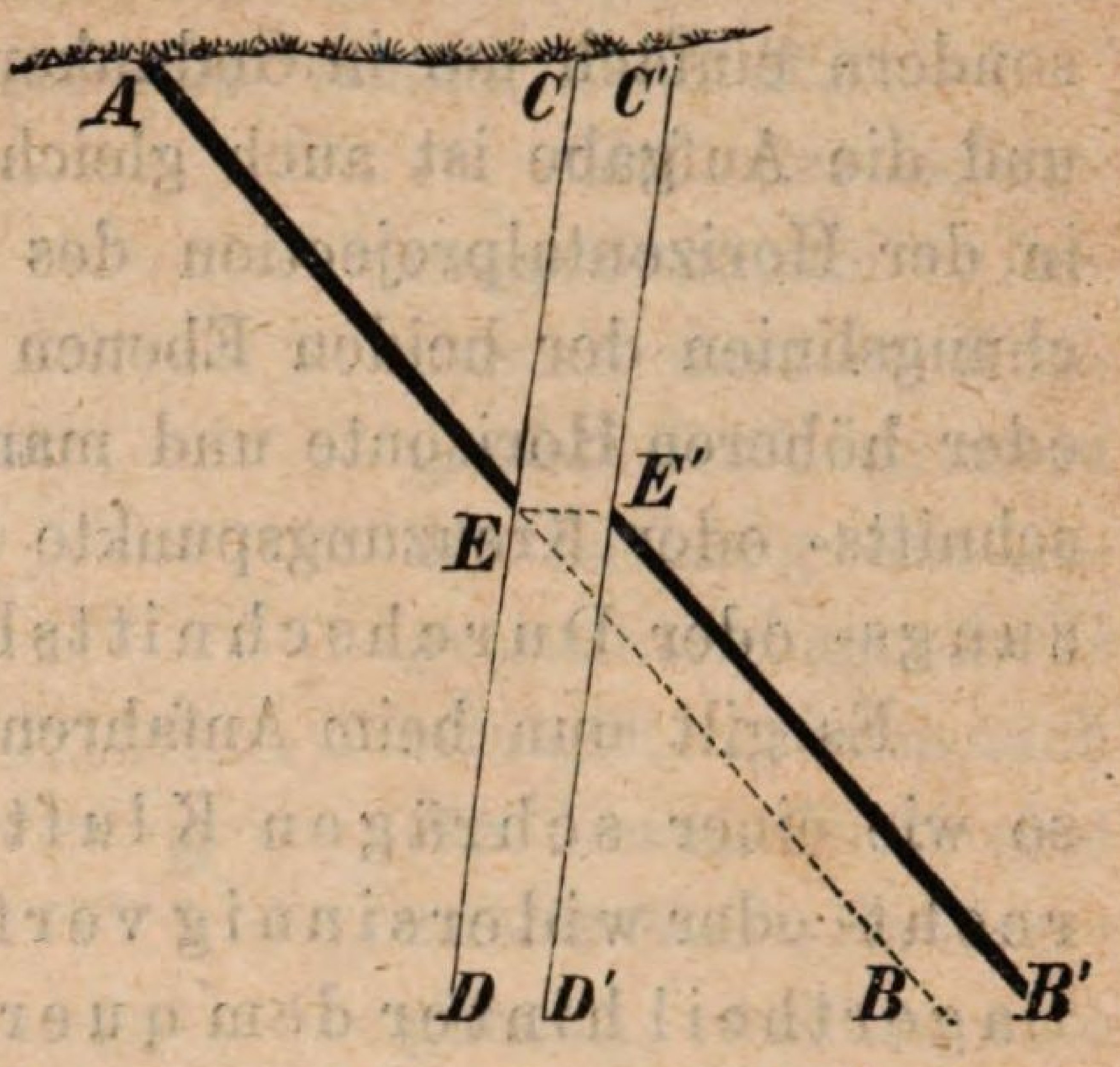


Fig. 35.



Streichen der Lager gerissen wurden, Verwerfungen hervorrufen konnte; wir finden zugleich, wenn man die in den Figuren 32, 33, 34 und 35 verzeichneten Verwerfungsfälle mit jenen in den Figuren 36, 37, 39 und 40 angegebenen vergleicht, welche die durch Senkungen des Hangenden verursachten Verwerfungen darstellen, dass bei schrägen widersinnig fallenden Gängen, so wie bei parallelen im entgegengesetzten Sinne fallenden Gängen die Verwerfungen mit einander übereinstimmen, dagegen umgekehrt bei schrägen rechtsinnig fallenden Gängen, so wie bei parallelen im gleichen Sinne fallenden Gängen sich ganz entgegengesetzt verhalten.

Auf dieses je nach der Fallrichtung des Verwerfers entweder gleiche oder entgegengesetzte Verhalten ist in allen Fällen, wo schräge oder parallele Verwerfer von grösserer Mächtigkeit auftreten, gehörig Rücksicht zu nehmen, und ist deshalb auch rathsam, den Verwerfer winkelrecht auf seine Sahlbandfläche oder wenigstens quer auf sein Streichen zu durchbrechen, um über die Lage des abgeschnittenen Flötztheils, wenn derselbe nicht hinter dem jenseitigen Sahlbande erbrochen wird, eine bessere Kenntniss zu erlangen.

§. 62. Wohl in den allermeisten Fällen waren Senkungen die Ursachen der Verwerfungen. Es lässt sich hierauf schon schliessen aus dem häufigen Vorkommen von thonig schmierigen Sahlbändern und von Rutschflächen an dem Verwerfer.

Durch geometrische Construction der Lage der beiden Ebenen, nämlich des Lagers oder Flötzes und des Verwerfers, wird auch die Lage und Richtung ihrer Durchschnitts- oder Kreuzlinie erhalten und diese gibt nach bisheriger Erfahrung auch die sichersten Anhaltspunkte zur Auffindung eines verlorenen Lagertheiles. Diese Construction ist eine leichte Sache

Man braucht sie in den meisten Fällen gar nicht aufs Papier zu verzeichnen, sondern einfach nur in Gedanken vorzustellen, um die Kreuzlinie zu finden, und die Aufgabe ist auch gleich gelöst. Man verzeichne oder denke sich in der Horizontalprojection des vorliegenden Falles die Lage oder Streichungslinien der beiden Ebenen noch in einem zweiten, entweder tieferen oder höheren Horizonte und man erhält bei Verbindung der beiden Durchschnitts- oder Kreuzungspunkte dieser Ebenen ihre Kreuz- oder Kreuzungs- oder Durchschnittslinie.

Es gilt nun beim Anfahren einer Kreuzkluft oder Kreuzganges, so wie einer schrägen Kluft oder Ganges ohne Unterschied, ob sie recht- oder widersinnig verflächen, die Regel, dass der verworfene Lagertheil hinter dem quer durchbrochenen jenseitigen Sahlbande des Verwerfers an jener Seite zu suchen ist, an welcher seine Streichungsrichtung mit der verzeichneten oder gedachten Kreuzlinie den *stumpfen Winkel* einschliesst.

Fig. 36.

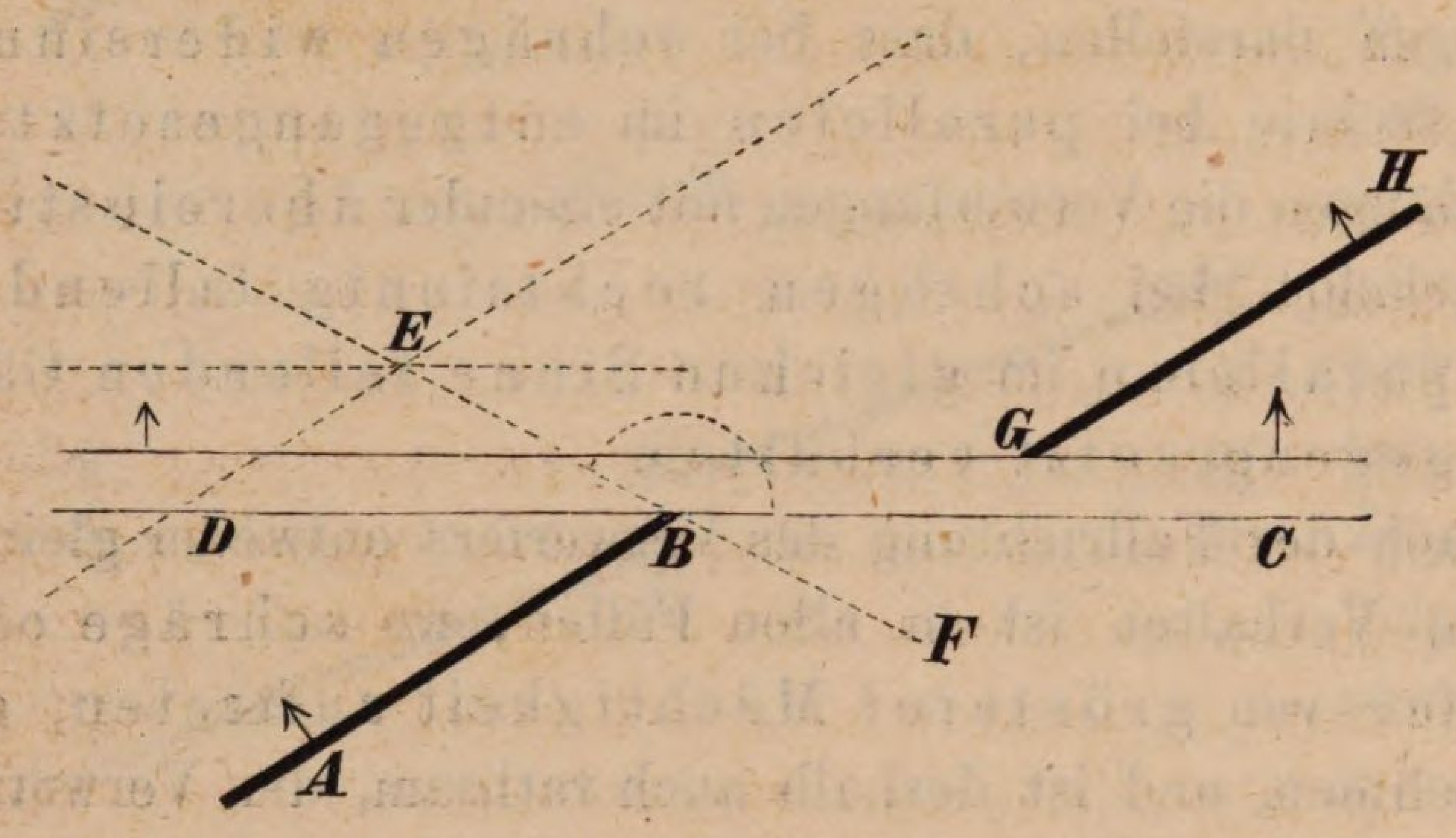
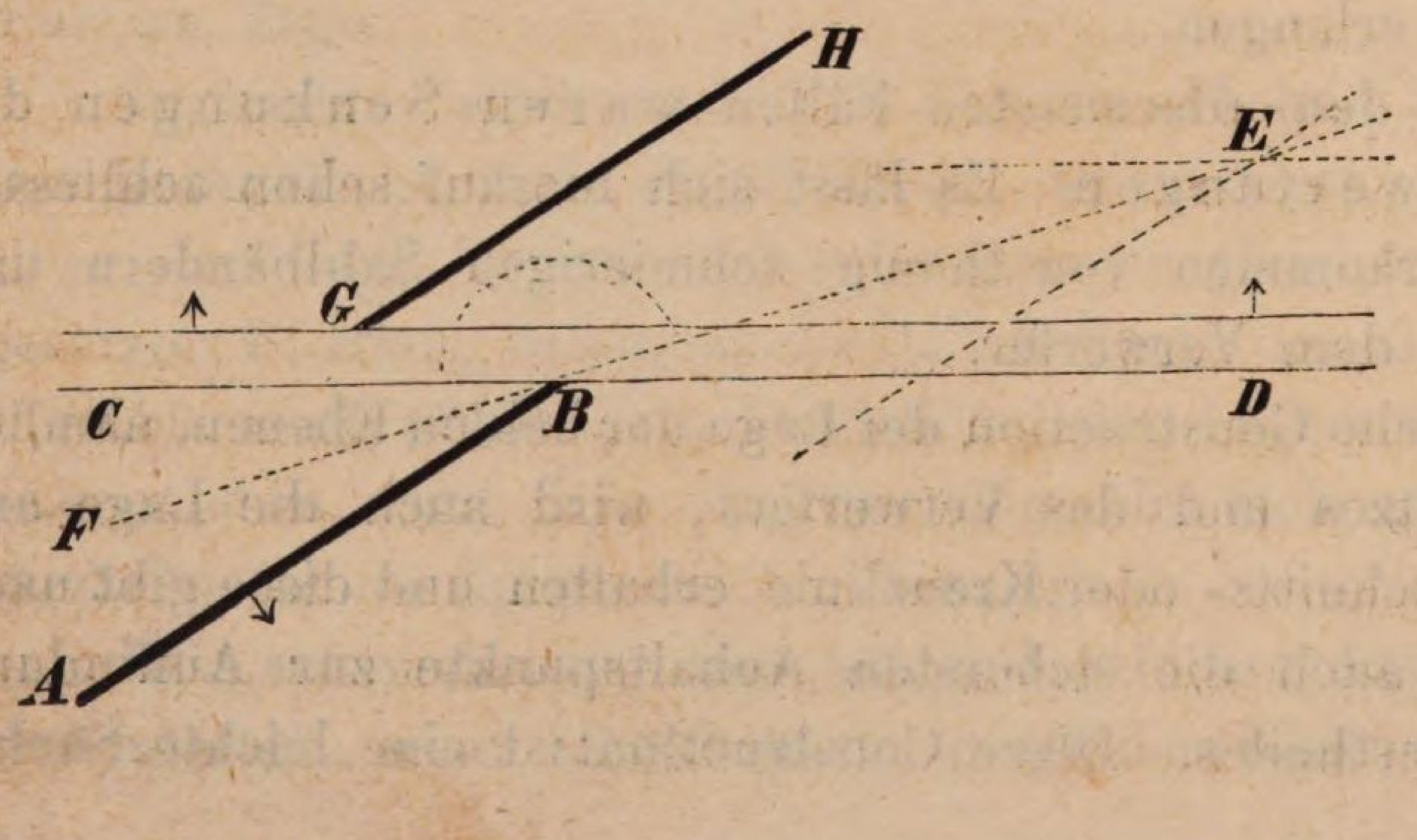


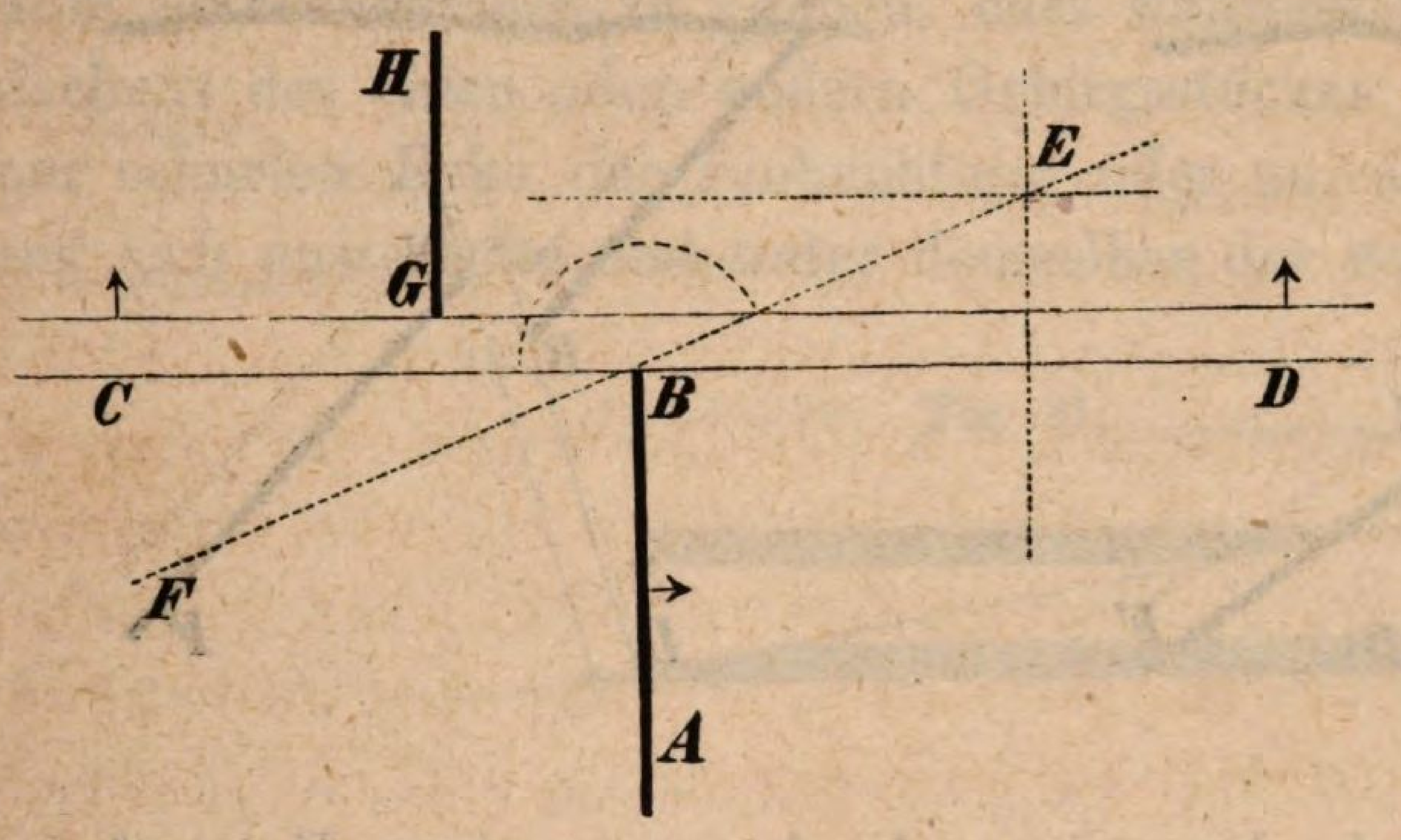
Fig. 37.



In den Figuren 36 u. 37 ist durch geometrische Construction die Lage zweier schrägen Klüfte, u. z. in Figur 36 einer rechtsinnigfallenden und in Figur 37 einer widersinnig fallenden gegenüber dem abgeschnittenen Flötze *A B*, und in Figur 38 die Lage einer Kreuzkluft *C D* ebenfalls gegenüber dem abgeschnittenen Lager *A B* verzeichnet, woraus in allen drei Fällen, wie aus den Figuren ersichtlich, die Kreuzlinie *F E* sich ergeben hat. Sie bildet am Anfahrungspunkte *B* des Verwerfers mit der Streichungsrichtung

desselben $C\,D$ gegen sein jenseitiges Sahlband hin ein Kreuz mit dem stumpfen Winkel $C\,B\,E$ und dem spitzigen Winkel $D\,B\,E$.

Fig. 38.



Bei der erfahrungsgemässen Annahme, dass am Hangenden des Verwerfers die Senkung des abgetrenntenLagertheils erfolgte, wird sich auch für diesen Theil eine zweite Kreuzlinie ergeben, welche die Richtung oder die Seite anzeigt, an welcher das abgetrennte und verworfene Lagertheil zu suchen ist. Diese Seite ist allemal der stumpfe Winkel, den die Kreuzlinie mit der Streichungsrichtung des Verwerfers einschliesst, und zwar in den Figuren 36, 37 und 38 der Winkel $C\,B\,E$, an welcher Seite daher das verworfene Lagertheil $G\,H$ gefunden werden wird.

Die Befolgung dieser Regel wird am sichersten zum Ziele führen, man mag den Verwerfer am Liegenden oder am Hangenden anfahren, also im unverrückt gebliebenen oder im gesunkenen Gebirgstheile sich befinden, und der Verwerfer mag auch was immer für einen Fallwinkel, entweder einen grösseren oder kleineren, als das Lager oder Flötz besitzen.

Nur in dem sehr seltenen Falle, wenn der Verwerfer ganz seiger ist d. h. senkrecht steht, wo man also erfahrungsgemäss nicht angeben kann, auf welcher Seite des Verwerfers eine Senkung in die Tiefe erfolgt sein mochte, kann obige Regel keine Anwendung finden. Es können hier nur allein die Beschaffenheit und der Vergleich der vor und hinter dem Verwerfer anstehenden Gebirgsschichten und möglicher Weise auch noch andere Erscheinungen am Lager selbst, oder in der Ausfüllungsmasse des Verwerfers Anhaltspunkte geben, welcher Gebirgstheil als der gesunkene zu erkennen ist.

Bei parallelen Verwerfern wird man nach ihrer winkelrechten Durchbrechung ebenfalls aus den dahinter anstehenden Gebirgsschichten unter Rücksichtsnahme auf den Einfluss des Aufthuns der Gangspalte ersehen, ob nach der bestehenden Regel der am Hangenden des Verwerfers befindliche Gebirgstheil, wie die Figuren 39 und 40 zeigen, niedergesunken ist, und kann dann nach der Stellung der getrennten Lagertheile auch

die Ausrichtung vornehmen. Ist der Verwerfer aber seiger, so ist sich an das vorhin Gesagte zu halten.

Fig. 39.

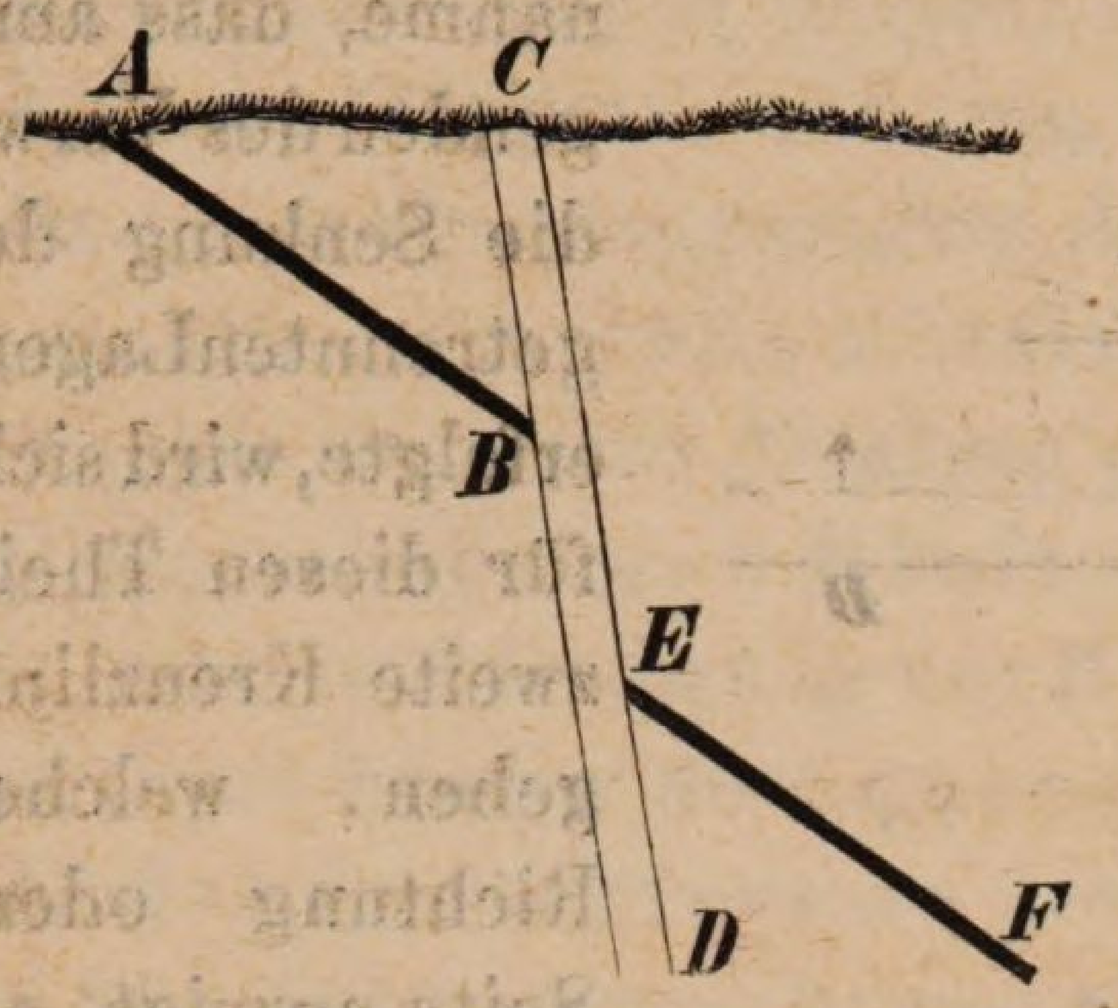
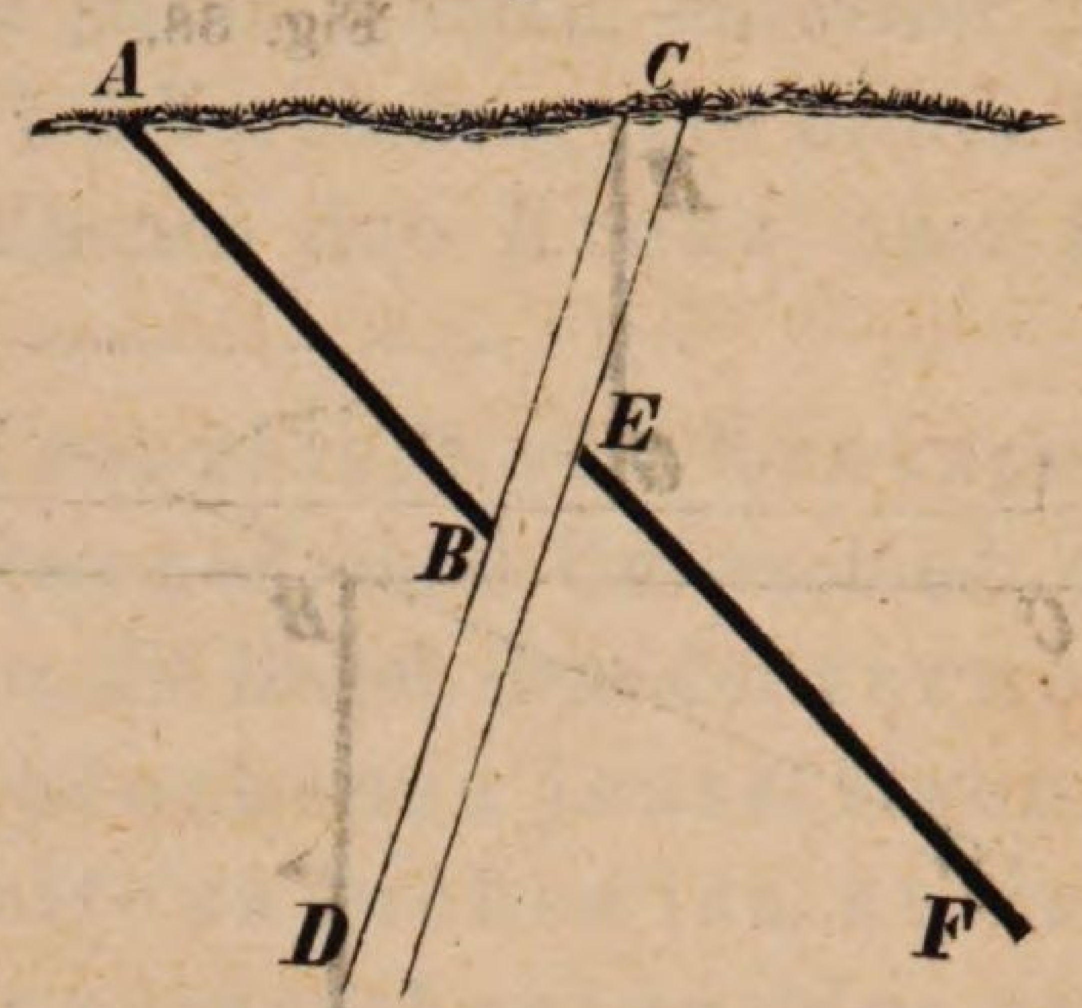


Fig. 40.



Bisweilen ist jedoch das seigere Niedersetzen eines Verwerfers nur scheinbar oder blos auf eine sehr kurze Erstreckung beschränkt, und ist im weiteren Verfolge Hangendes und Liegendes deutlicher wahrzunehmen. Man hat daher durch Einspielen eines Senkels sich Gewissheit zu verschaffen, ob man es wirklich mit einem seigeren Gange zu thun hat, wenn folgenschwere Irrungen vermieden werden wollen.

g. Unregelmässige Verwerfungen, Ueberschiebungen. Nebenklüfte. Anderweitiger Einfluss der Verwerfungen.

§. 63. Wo sich aus den Erscheinungen an den Flötzen vor und im Durchsetzungspunkte, dann aus den Erscheinungen in der Ausfüllungsmasse des Verwerfers, und aus der Beschaffenheit der hinter demselben erbrochenen Gebirgsschichten, oder aus der Erfahrung des öfteren Auftretens in einer Gegend der zwar seltene Fall einer unregelmässigen Verwerfung erkennen oder voraussetzen lässt, nämlich dass das Hangende in die Höhe gehoben worden ist, können zwar die vorhin angegebenen, auf geometrische Construction beruhenden Regeln zur Auffindung des verlorenen Lagertheils auch Anwendung finden, jedoch muss die entgegengesetzte Seite, nämlich die Seite des spitzigen Winkels zur Ausrichtung gewählt werden.

Derlei seltene Fälle einer scheinbaren Hebung oder Hinaufschiebung des Hangenden findet man zuweilen in Steinkohlengebirgen an scharfen oder spitzig einschneidenden Einbuchtungen, an schroffen Hervorragungen des Grundgebirges oder in den tiefsten Punkten von engen Becken. Die Verwerfungsklüfte sind dabei gewöhnlich sehr flach fallend, weshalb man dann, weil der eine Flötztheil über den andern wie darüber hinauf ge-

schoben liegt, solche Verrückungen Ueberschiebungen zu nennen pflegt. Die Figuren 41 und 42 versinnlichen solche Erscheinungen. Die letztere Figur gibt das Bild des Verhaltens der Kohlen im Becken von Rive de Gier in Frankreich nach Burat. Ueberschiebungen haben selten eine flache Höhe von mehr als 10—12 Klafter. Bezüglich ihrer Entstehung glaubt man annehmen zu können, dass während des Sinkens und Hinabrutschens des einen oder andern Gebirgsstückes ein Theil desselben an einer scharfen Ecke der Einbuchtung oder an einer schroffen Hervorragung sich anstemmte und unter demselben der andere Theil hinabgleitete.

Fig. 41.

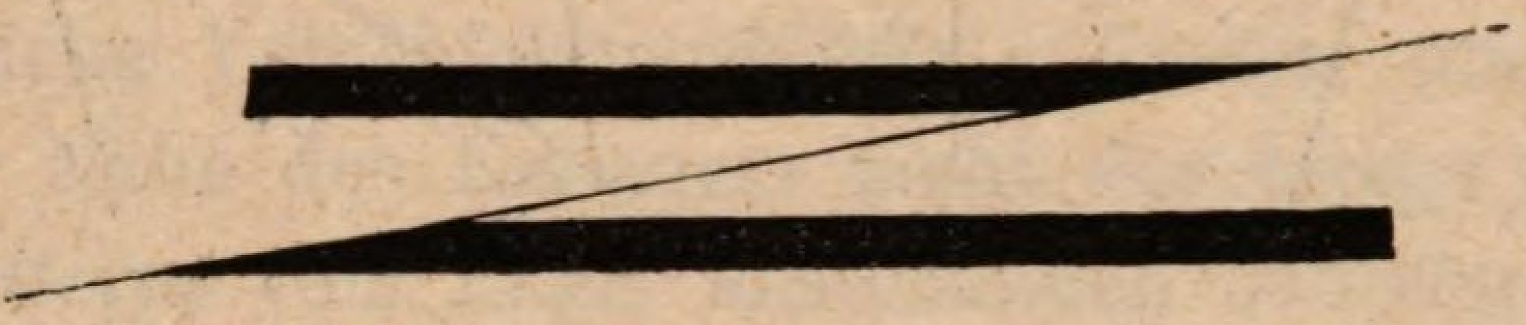
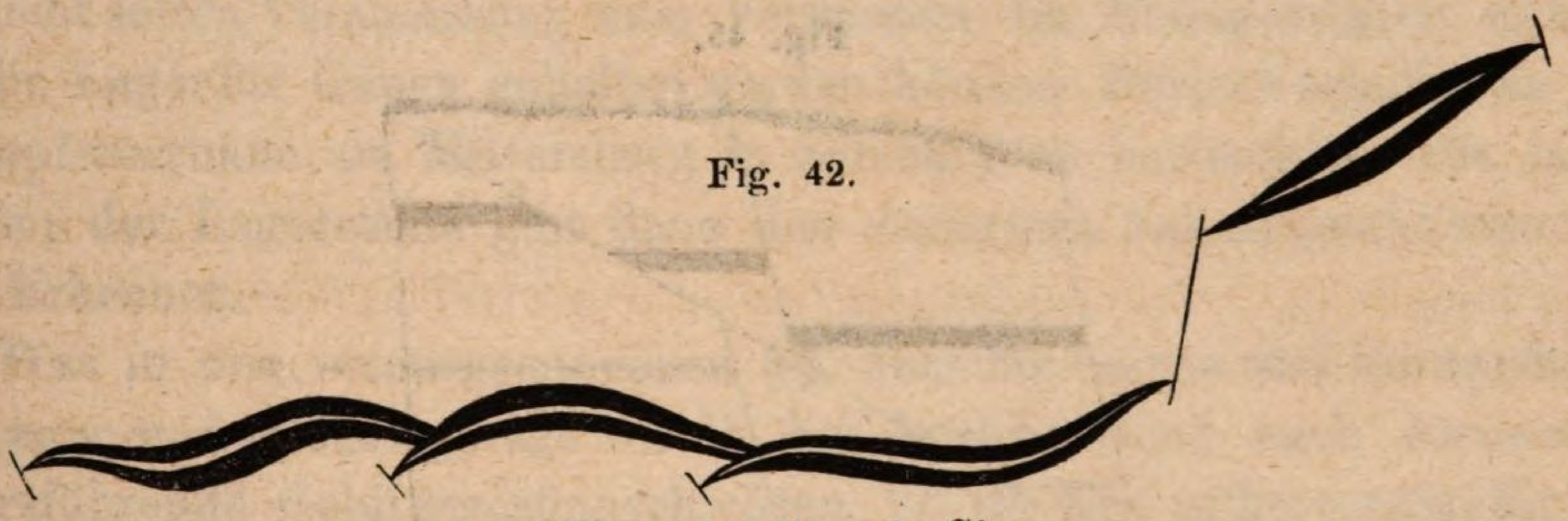


Fig. 42.



Flötze bei Rive de Gier.

§. 64. Wo in den Lagern und besonders in den Steinkohlenflötzen ausser den Hauptverwerfungsklüften auch noch Nebenklüfte auftreten, sind ebenfalls, jedoch gewöhnlich kleinere Verwerfungen wahrnehmbar. Es sind daher bei jeder einzelnen Nebenkluft die gleichen vorhin angegebenen Regeln zu befolgen; denn nach den bisherigen Erfahrungen haben die Senkungen fast durchwegs ebenfalls auf der Hangendseite der Nebenklüfte stattgefunden.

In manchen Steinkohlengebirgen treten die Verwerfungsklüfte so zahlreich auf, dass die bereits verrückten Gebirgstheile abermals durch später entstandene Klüfte eine Veränderung ihrer Lage und zwar ebenfalls durch Senkungen am Hangenden derselben erlitten haben, und daher auch mehrere Nebenklüfte entstehen mussten.

Die Gebirgsdurchschnitte in den Figuren 43, 44 u. 45 versinnlichen derlei Erscheinungen. So verwickelt sich dieselben oft auch darstellen, wird doch allemal einer der getrennten Gebirgsstücke als der unverrückt gebliebene erkannt werden können, von welchem ausgehend die übrigen, wie sie nach einander getrennt und verworfen worden sind, der Reihe nach verfolgt werden können. Auch beobachtet man in den meisten

Revieren, wo viele Verwerfer auftreten, dass dieselben gewöhnlich mehr weniger parallel zu einander streichen.

Fig 43.

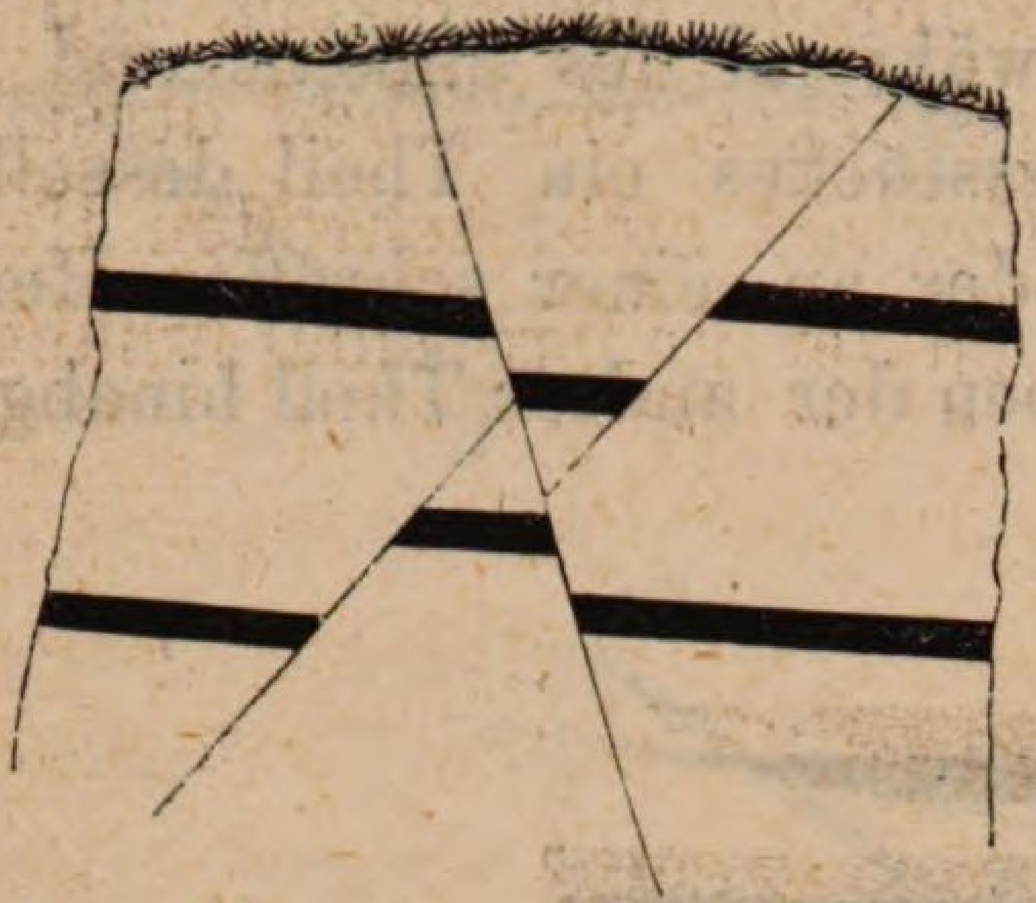


Fig. 44.

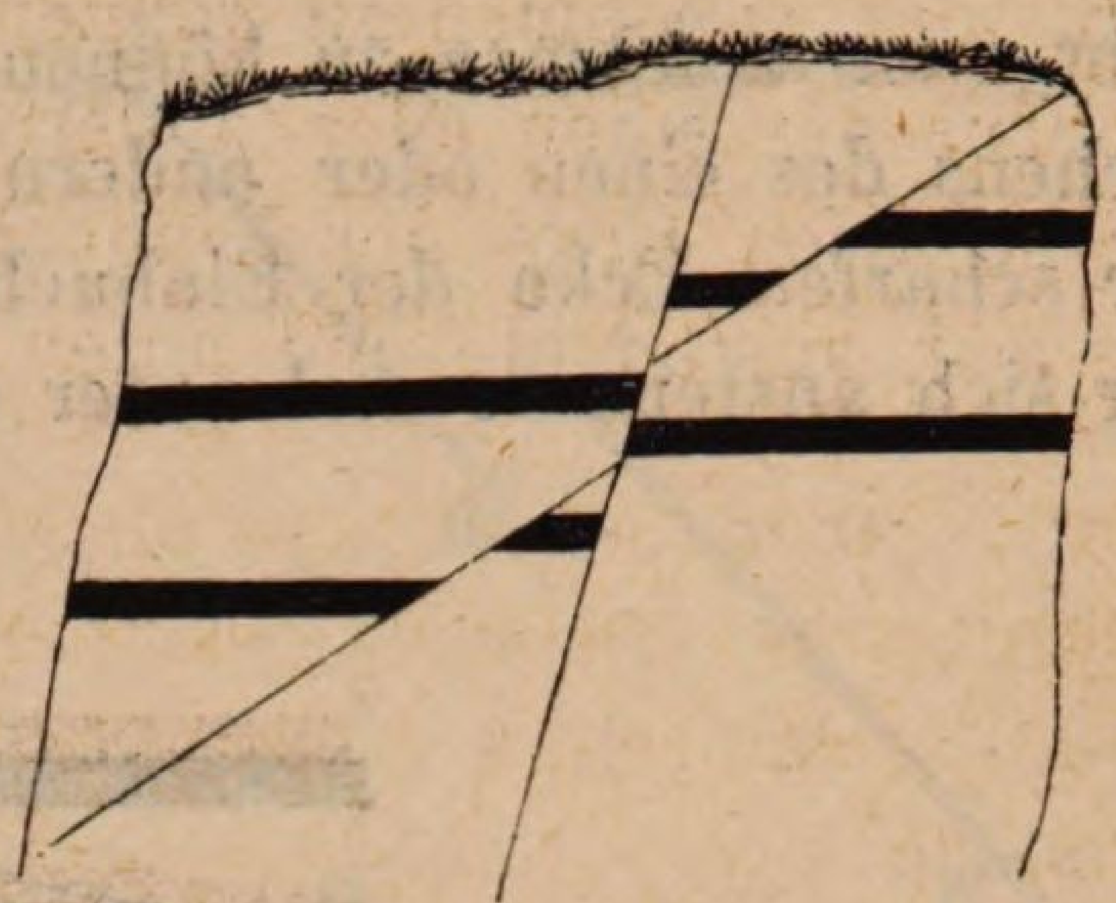
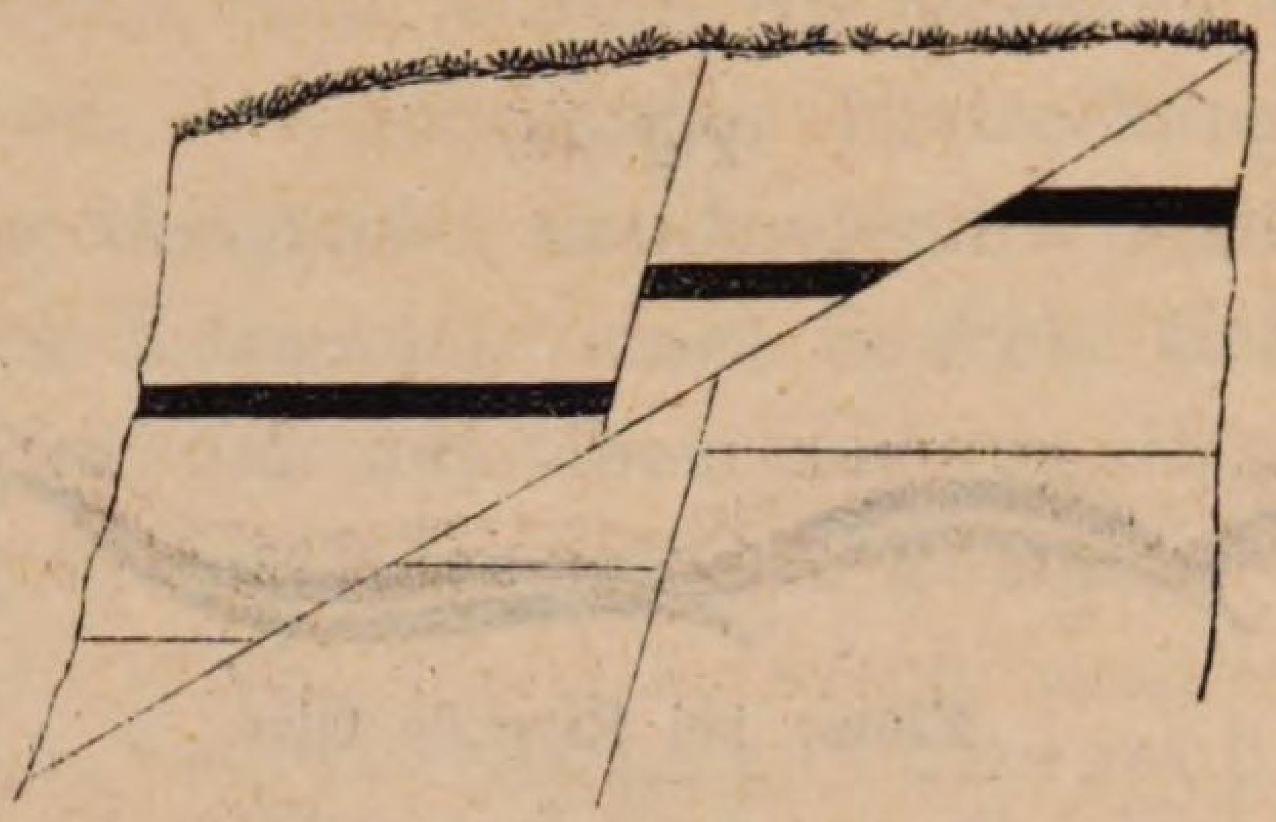


Fig. 45.



§. 65. Die Wiederausrichtung verworfener Lager und Flötze bleibt immerhin eine sehr wichtige und folgenschwere Aufgabe für den ausübenden Bergmann, daher hiebei mit der grössten Umsicht und Aufmerksamkeit auf alle Erscheinungen zu Werke gegangen werden muss.

Auch noch in mehreren anderen Richtungen nehmen Verwerfungen seine Achtsamkeit in Anspruch, und vor Allen in Bezug auf die Aufschürfung von Flötzen. Durch die Trennung eines Lager- oder Flötztheils und seine hierauf am Hangenden des Verwerfers erfolgte Hinabsenkung ist in dem Gebirge zwischen den mit einander gleich laufenden Kreuzlinien ein gewisses Mittel oder ein Streifen entstanden, in welchem mit einem oder auch mit mehreren unglücklicher Weise gerade darin angelegten Bohrlöchern oder Schächten kein Lager oder Flötz durchsunken und gefunden werden kann. Dieser flötzleere Streifen ist um so breiter, je flacher die Verwerfungskluft ist und je tiefer das Hangendgebirge hinabrutschte.

Wo sogenannte Ueberschiebungen (Fig. 41 und 42) auftreten, kann wiederum mit einem Bohrloche oder Schachte ein und dasselbe Flötz zweimal durchsunken, und bei geringer Aufmerksamkeit die irrige Annahme

von dem Vorhandensein zweier Flötze statt eines einzigen hervorgerufen werden.

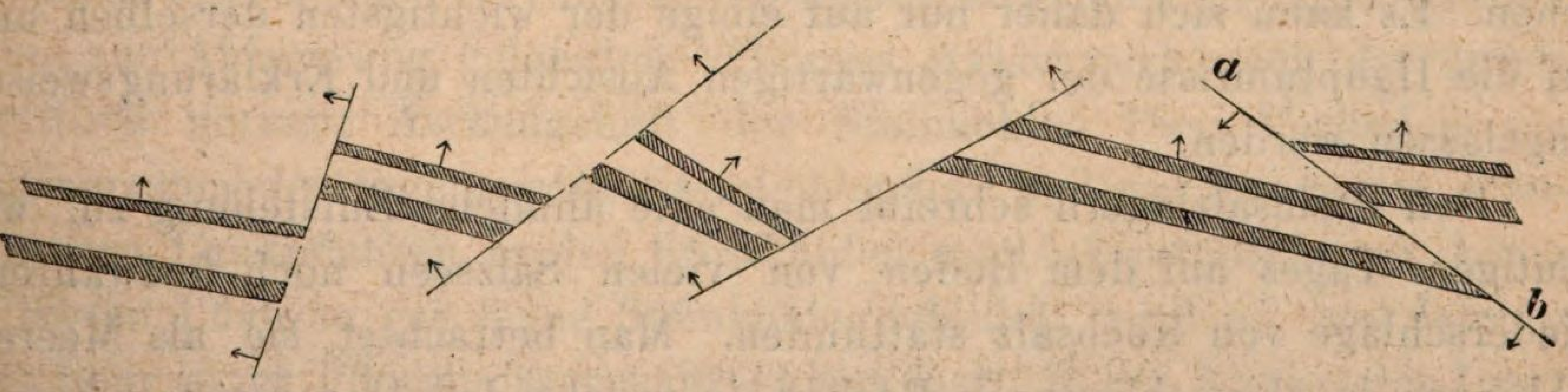
Beide diese Fälle, zumal der erstere, sind wichtige Beiträge zur Beherzigung der Lehre, dass bei Schurfunternehmungen in noch unbekannten Gebirgen die Anlage eines einzigen Bohrloches oder Schachtes nicht allemal genügt, um über das Vorhandensein von Flötzen und deren Streichen und Fallen einen sicheren Ausspruch machen zu können; es ist zur völligen Ueberzeugung darüber die Niederbringung von wenigstens drei Bohrlöchern erforderlich, die in angemessenen Entfernungen von einander so anzulegen sind, dass sie ein gleichseitiges Dreieck bilden. Wenn in einem Schiefergebirge bei steil gestellten Erzlagern und theilweise verworrener Schieferung zahlreiche Verschiebungsklüfte auftreten und die Schieferung unmittelbar in der Nähe des Erzlagers nicht durchwegs parallel läuft mit jener des mehr entfernt vom Lager anstehenden Schiefergesteins, so gibt dies nicht selten Veranlassung zum Verkennen der Erzlagerstätte, nämlich dass die Lager für Gänge gehalten werden können. Derlei Verhältnisse sind im Kupfererzbaue am Mittersberg in Salzburg zu beobachten. Die innere Structur der Lagerstätte gibt dann den sichersten Anhaltspunkt zum richtigen Erkennen.

Was in den vorausgegangenen §§. über Störungen und Verwerfungen der Lager und Flötze gesagt wurde, hat beziehendlich auch Anwendung auf erzführende Gebirgsgesteinschichten. Es ist dies selbstverständlich.

§. 66. Beispiele von Verwerfungen der Lager und Flötze sind nicht selten und insbesondere häufig in den Steinkohlengebirgen. Hier ist fast kein Bergbau davon befreit.

Interessante Fälle sind bei den linsenförmigen Rotheisenerzlagern im Grauwackengebirge zu Krušna hora bei Neu-Joachimsthal in Böhmen zu beobachten, wo die Lager durch gering mächtige, lettige Kreuz- und schräge Klüfte auch über 30 bis 40 Klftr. horizontal verworfen wurden. Die Figur 46 zeigt im Grundrisse 5 solcher Vorkommnisse aus dem dortigen Aerarialbergbaue. Alle 5 Verwerfungen sind regelmässig. Im west-

Fig. 46.



Eisenerzlager zu Krušna hora in Böhmen.

lichen Theile des Baues hinter der Kluft *a b* hatten die Schichten einen viel kleineren Fallwinkel als vor der Kluft und im übrigen Baue, daher auch die Ausrichtung mit grösseren Schwierigkeiten verbunden war. Sehr grosse Verwerfungen wurden im Saarbrückner Steinkohlenrevier und in den englischen Kohlengruben beobachtet. In Saarbrücken hat manche Verwerfung eine seigere Sprunghöhe über 120 preuss. Klftr. In England kamen bei Basaltgängen (Dyk's) auch Sprunghöhen über 170 bis 200 Klafter vor.

Bei diesen so häufigen und zuweilen sehr ansehnlichen Senkungen, welche so viele Gebirgstheile einstens erlitten haben, sollte man eine sehr bemerkbare Einflussnahme derselben auf die gegenwärtige Oberflächengestaltung, und zwar grosse auffallende Niveauunterschiede, Terrains-Erhöhungen und Vertiefungen in manchen Kohlenrevieren voraussetzen können; allein derlei auffallende Erscheinungen sind nicht häufig zu finden und nur dort wahrnehmbar, wo bedeutende Senkungen vorgefallen sind. Die Zeit, in welcher diese Störungen und Veränderungen auf unserer Erdkruste vor sich gingen, ist eine längst vergangene. Die Spuren der Bodensenkungen sind seitdem verwischt und die Erdoberfläche mehr weniger wieder ausgeglichen und geebnet worden.

Ueber Bildung der Lager und Flötze.

§. 67. Was die Entstehung und Bildung der Lager anbelangt, so kann dieselbe bei der überaus grossen Verschiedenheit der darauf vorkommenden Mineralmassen für keinen Fall gleich sein. Nur dass es insgesammt Sediment- oder Bodensatzbildungen sind, im Wasser abgelagert oder aus demselben niedergeschlagen und abgesetzt, ist unbestritten. Nur wenige derselben sind noch in ihrem ursprünglichen Zustande, wie sie abgelagert wurden, und sind die meisten erst durch Umwandlung entweder ihrer ganzen Ausdehnung nach oder nur theilweise in ihren jetzigen Zustand versetzt worden. Bei dieser Verschiedenartigkeit würde es die Gränzen dieses Buches überschreiten, wollte man in die geologische Erklärung der Entstehung aller verschiedenen Mineral- und Erzlager eingehen. Es kann sich daher nur auf einige der wichtigsten derselben und auf die Hauptumrisse der gegenwärtigen Ansichten und Erklärungsweisen eingelassen werden.

Den Steinsalzlagern schreibt man eine ähnliche Entstehung zu, wie heutigen Tages auf dem Boden von vielen Salzseen noch fortwährend Niederschläge von Kochsalz stattfinden. Man betrachtet sie als Meeresbildungen in abgeschlossenen Becken, in welche das Meereswasser Zutritt hatte oder durch die Fluth und Stürme hineingelangte. In Folge der Ver-

dunstung wurde sein Gehalt an Salz, so wie auch an Gyps abgesetzt, bis dann durch Erhebung des Bodens die ganze Ablagerung austrocknete. — Heutigen Tags werden zwar in Binnenseen fern vom Meere noch Salzlager gebildet, welchen Seen nicht Meereswasser, sondern salziges Wasser durch Flüsse zugeführt wird. Diese Lager sind allerdings keine Meeresbildungen, sondern neuerer Entstehung. Das Salz aber, welches ihnen durch die Flüsse zukommt, entstammt den umliegenden, mit Salz geschwängerten oder Salzlager enthaltenden Gebirgen, und diese waren ursprünglich gleichfalls Meeresbildungen.

Bezüglich der Bildung der Steinkohlen ist man noch allgemein der Ansicht, dass dieselben Ueberreste von Calamiten, Sigillarien, Stigmarien, Lykopodiolithen, Lepidodendren, Farnkräutern, überhaupt Ueberreste der sogenannten Steinkohlenpflanzen sind, die durch einen Zersetzungsprocess auf ihren Kohlenstoff reducirt wurden. Für diese Ansicht spricht das Vorfinden von deutlich erkennbaren Resten dieser Pflanzen in manchen Steinkoklen. Auch in der sogenannten Faserkohle erkennt man noch die Structur der Araucarien. Da die meisten der angeführten Reste auf Sumpfpflanzen hindeuten, so nimmt man an, dass die Anhäufung derselben, um so bedeutende Mengen von Kohlenstoff zu liefern, wie er in mächtigen Flötzen vorhanden ist, theils auf eine ähnliche Weise, wie bei den Torfmooren der Jetztzeit, in Land- oder Binnenseen erfolgte, theils aber auch an sehr seichten weit ausgebreiteten Meeresküsten durch lange dauernde Anschwemmungen der obigen Pflanzen vor sich ging. Erstere Bildung nennt man die limnische oder Sumpfbildung. Sie enthält keinen Kohlenkalk und keine Reste von Meeresgeschöpfen. Letztere Bildung, die paralische oder pelagische genannt, beherbergt den Kohlenkalk und in ihm viele Meeresgeschöpfe, und ist mithin eine Meeresbildung.

In neuester Zeit veröffentlichte Dr. Friedrich Mohr in seinem Werke „Geschichte der Erde, eine Geologie auf neuer Grundlage“ eine andere Theorie der Steinkohlenbildung. Auf Grundlage des noch gegenwärtigen Vorganges in der Natur stellt er die Ansicht auf, dass Seetangen und Algen das Material zur Steinkohlenbildung lieferten. Diese Meerespflanzen seien durch Stürme von den Küsten weit weg in das offene Meer geführt und durch Strömungen in andere entfernte Gegenden getragen worden, wo sie zur Ablagerung gelangten. Hieraus erklärt sich auch der durchschnittlich geringe Aschengehalt der Steinkohle. Das Vorfinden von Pflanzenresten der sogenannten Steinkohlenflora und von Araucarien, überhaupt von Landpflanzen in den Steinkohlen sei blos zufällig und könne aus diesen Pflanzen gar keine Steinkohle gebildet werden, weil letztere keine Spur einer Pflanzenfaser wahrnehmen lässt, in den Kohlen der Landpflanzen die Pflanzenfaser aber immer noch erkenntlich bleibt. Nur See-

tangen und Algen können daher den Stoff zu Steinkohlen geliefert haben und können ihn auch heutigen Tags noch liefern, da die Steinkohlenbildung im Meere nicht auf bestimmte Zeitperioden und auf die Kohlenformation beschränkt war, sondern zu allen Zeiten stattfinden konnte, und man auch Steinkohlen in den verschiedensten Formationen schon gefunden hat und findet. — Gegen diese mit gründlichem Wissen und sehr vielem Scharfsinn aufgestellte Theorie werden mehrere Einwendungen erhoben, weshalb sie noch nicht allgemeine Anerkennung gefunden hat.

Dieselben Ansichten gelten ebenfalls für den Anthracit und können in gleicher Weise auch auf den Graphit angewendet werden. Bei letzterem ist aber jede Spur eines vegetabilischen Organismus durch die vollständige Reducirung der Pflanzentheile auf Kohlenstoff schon gänzlich verschwunden.

Die Braunkohlen und der Lignit werden als Ueberreste von Sumpf- und Landpflanzen angesehen, die entweder auf die Art, wie die Torfmoore der Jetztzeit, oder durch Anschwemmungen (Treibholz) sich anhäuften und ebenfalls dem Zersetzungsprocesse ausgesetzt waren.

Das lagerartige Vorkommen des Schwefels erklärt man als Absätze an Stellen, wo Wasserdämpfe und Schwefelwasserstoffgas ausströmten, oder wo eine Zersetzung des Gypses, dem organische Substanzen beigemengt waren, eintrat, oder auch, wo eine Zersetzung des Kalksteins erfolgte, der unter Zutritt von Luft mit Schwefelwasserstoffgas führenden Wässern in Berührung kam.

Die Bildung der Eisen- und Kupferkieslager und noch anderer Sulfuride wird der Zersetzung zugeschrieben, wenn organische Substanzen, insbesondere Meerespflanzen, mit schwefelsauren Metallsalzen, mit Eisencarbonaten und Eisenoxydhydraten etc. zusammen kamen, welche Salze durch die Flüsse dem Meere zugeführt worden sind. Für diese Bildung spricht der Vorgang der Natur in der Jetztzeit. In manchen Seen und Wässern lagern sich noch heutigen Tages Eisenkiese ab.

Die Bildung von Raseneisenstein, von Sumpf- und Wiesenerzen geht ebenfalls heutigen Tages noch vor sich, und wurde in neuester Zeit in Norwegen die Entdeckung gemacht, dass auf dem Boden mehrerer Seen auch Eisenerze durch Mitwirkung der Thierwelt (der Infusorien) abgesetzt werden.

Aehnliche Vorgänge fanden auch in früheren und in allen Zeitperioden auf unserer Erde statt.

Da Spatheisenstein, Sphärosiderit und Kohleneisenstein in der Regel über graphitischen oder kohligen Schiefern oder über Kohlenflötzen liegen, wird die Entstehung derlei Lager durch Umwandlung des sich absetzenden oder bereits abgesetzten Eisenoxydhydrats in kohlensaures

Eisenoxydul in Folge des aus den Kohlenflötzen oder kohligen Schiefern aufsteigenden Kohlenwasserstoffgases.

§. 68. Bergbaue auf Erz- und anderen Minerallagern wurden und werden in sehr vielen Ländern und an sehr vielen Orten getrieben. Am ausgebreitetsten und häufigsten jedoch auf Stein- und Braunkohlenflötzen und auf den verschiedenen Eisenerzen. In der nachfolgenden Uebersicht des Vorkommens und der besonderen Lagerstätten der nutzbaren Mineralien sind die wichtigsten Bergbaue auf Lagern in Europa und in den österreichischen Staaten aufgeführt, auf welche Zusammenstellung hier hingewiesen wird. Die Bergbaue auf Erzlagern erreichten auch die grösste Tiefe. Der tiefste Bergbau auf unserer Erde bestand zu Röhrerbichl (Rörobichl) in Tirol. Er war auf einem aus 3 Lagern bestehenden Lagerzuge im Thonschiefer betrieben, worauf Fahlerze, Kupfer und Eisenkies begleitet von Quarz einbrachen. Der Geistschacht als der tiefste Schacht hatte eine flache Tiefe von 466$^3/_4$ Wiener Klafter, und der tiefste Bau 470 Wiener Klafter. Da die Lager unter einem Winkel von 70 Grad verflächten, so betrug die senkrechte Tiefe des dem Fallen des Lagers nach niedergesunkenen Schachtes 438$^1/_2$ Klafter, und des tiefsten Baues 441$^1/_2$ Wiener Klafter.

II. Abtheilung.

Vorkommen der nutzbaren Mineralien als untergeordnete Gebirgsglieder.

I. Unterabtheilung.

Plattenförmige Massen.

B. Gänge, Klüfte, Gangtrümmer. (Spaltenausfüllungen.)

§. 69. Gänge sind mit Mineralien entweder ganz oder zum Theil ausgefüllte Gebirgsspalten d. h. offene Räume von der verschiedensten Grösse, deren Massen nach zwei Seiten grösser sind als nach der dritten, deren Gestalt mehr weniger einer Platte sich nähert.

Da die Oeffnung und Ausfüllung derartiger Räume nur in einem schon vorhandenen Gebirge erfolgen konnte, so sind derlei plattenförmige Mineralmassen auch nicht gleichzeitig mit dem sie einschliessenden Gesteine oder Gebirge entstanden, mithin jüngeren Alters als das Letztere. Dies ist der wesentlichste Unterschied zwischen Gängen und Lagern.

Die Gebirgsspalten wurden entweder von Gebirgsgesteinen ausgefüllt, Gebirgsgesteingänge z. B. von Diorit, Diabas, Feldsteinporphyr, Rhyolith, Basalt u. s. w., oder von anderen nutzbaren oder nicht nutzbaren metallischen (Erzen) oder nicht metallischen Mineralien. Mit nicht

Bayerische Staatsbibliothek München

metallischen Mineralien ausgefüllte Gänge nennt man allgemein Mineralgänge; dagegen jene mit Erzen und noch anderen Mineralien entweder ganz oder theilweise ausgefüllte Spalten Erzgänge heissen. Von diesen als der Herberge von sehr vielen nutzbaren Mineralien soll auch hauptsächlich die Rede sein.

Unter dem Ausdrucke Klüfte versteht man entweder Gänge von geringer Mächtigkeit, so z. B. in den ungarischen Bergbezirken, oder von mangelhafter oder tauber Ausfüllung, und bezeichnet daher Erzklüfte, Lettenklüfte, taube Klüfte, Schmierklüfte, offene Klüfte, Wasserklüfte u. dgl.

In Siebenbürgen nennt man alle Gänge ohne Unterschied und ohne Rücksichtsnahme auf Mächtigkeit und Inhalt Klüfte.

Mit den Namen Gangtrumm, Gangtrümmer, Trümmer, Gefährteln, Schnuren, Schnürchen, Adern u. a. m. bezeichnet man in verschiedenen Bergbezirken Gänge von sehr geringer Mächtigkeit und zugleich von kurzer Andauer im Streichen und Fallen.

Bevor wir in das Wesen und in die äusseren Verhältnisse der Gänge, in ihr Verhalten im Streichen, Fallen und in Mächtigkeit, in ihr Verhalten zum einschliessenden Gebirgsgestein und zu einander näher eingehen, ist es nothwendig, vorerst Einiges über die Natur der Gebirgsspalten selbst und über ihre Entstehung und Bildung vorauszuschicken.

Ueber Spaltenbildung.

§. 70. Gebirgsspalten, die mit Mineralien ganz oder theilweise ausgefüllt worden oder noch leer und offen sind, können von zweierlei Entstehung sein.

1. Ursprünglich mit dem Gebirge gebildet als mehr weniger offene regelmässige oder unregelmässige Gesteinsfugen, Structurflächen, Absonderungsklüfte, Zerklüftungen oder auch offene Schichtungsklüfte und

2. Spalten, die in bereits bestandenen Gebirgen geöffnet oder aufgerissen worden sind, in Folge irgend einer Kraftäusserung.

Spalten der ersteren Art, sie mögen nun in Folge eines Krystallisationsactes oder der Erstarrung und Zusammenziehung der Gebirgsmassen entstanden sein, können ihrer Natur nach nur sehr gering mächtig sein und entgehen als Gänge, wenn sie nicht mit sehr reichen Erzen z. B. mit Gold, und göldischen Tellurerzen u. s. w. gefüllt sind, im Allgemeinen der Beachtung. Ihr Vorkommen ist daher, zumal sie nur auf einzelne Gebirge u. z. auf eruptive Gebirgsmassen, Grünsteine, Grünsteintrachyte u. dgl. beschränkt sind, im Ganzen seltener.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bei weitem häufiger und in der Regel dienten jene Gebirgsspalten zur Ausfüllung mit Mineralien und zur Gangbildung, welche in bereits bestandenen Gebirgen erst später geöffnet und gerissen worden sind. Von den Kräften, welche dies bewirkten, kann ganz abgesehen werden; meistentheils mögen es wohl unterirdische vulkanische Kräfte gewesen sein, welche bei Emporhebung, Senkung und Pressung ganzer Gebirge und Gebirgstheile, beim Durchbruche eruptiver Massen, bei Erdbeben und dergleichen Ereignissen, theilweise im Vereine mit der Schwerkraft, entweder auf einmal oder zu wiederholten Malen das Oeffnen von Spalten veranlassten.

Bei solchen Acten muss jedenfalls die Kraftäusserung oder die Spaltenbildung von irgend einem Punkte ausgegangen und nach einer gewissen Richtung zu wirken genöthigt gewesen sein; entweder von unten nach oben, oder von oben nach unten und bei beiden zugleich entgegengesetzt in horizontaler Richtung sich erstreckend, oder in horizontaler Richtung beginnend und fortsetzend und nach oben und unten sich ausdehnend.

Wenn wir nun bedenken, dass die Gebirge in der Regel aus verschiedenartigen Gebirgsmassen zusammengesetzt sind, die in Bezug auf innern Bestand und Structur, und auf Festigkeit, Zähigkeit und Zersprengbarkeit sich sehr ungleich verhalten, die mit Schichtungsklüften, regel- und unregelmässigen Structur- oder Absonderungsflächen, Fugen und Zerklüftungen durchzogen werden, welche verschiedenen Gebirgsmassen zur Zeit der Spaltenbildung vergleichsweise zu einander in einem ungleichen Zustande der Erstarrung sein konnten, und auch zu einander bald in gleichförmiger, bald auch in ungleichförmiger, abnormer und mannigfach durchgreifender Lagerung standen; so finden wir es begreiflich, dass die wirkende Kraft, je nach ihrer Stärke und Andauer und je nach der Grösse der Widerstände, die ihr die verschieden festen und zähen Gebirgsmassen entgegensetzten, und je nach der Lage und Stellung derselben und ihrer Schichtungsklüfte, ihrer regelmässigen und unregelmässigen Structurflächen, und je nach der Richtung, in welcher die Kraft gegenüber der Lage dieser Klüfte wirkte, sich nicht gleich, sondern ausserordentlich verschieden äussern konnte und musste, daher die Gebirgsspalten als Ergebnisse dieses Wirkens auch hinsichtlich ihrer Länge, Tiefe und Mächtigkeit, und hinsichtlich der Beibehaltung ihres Streichens und Fallens, überhaupt hinsichtlich ihres äusseren Verhaltens sehr ungleich sich gestalten mussten.

§. 71. In einem Gebirge mit durchaus gleichartigen, dichten oder fein- und kleinkörnigen, compacten und dabei spröden, leicht zerreissbaren Gebirgsmassen werden vergleichsweise weitere, in gerader Richtung fortlaufende, mit mehr ebenen Wänden versehene Spalten gerissen werden, und nur stellenweise vereinzelte Seitenspalten entstehen; dagegen in sehr

festen, gross- und grobkörnigen und dabei zähen und compacten, so wie auch in sehr weichen und zähen, gleichfalls compacten Gebirgsmassen die Kraft weniger in Aufreissung einzelner weiterer, lange in gerader Richtung andauernder Spalten, als vielmehr in Aufsprengung von kleineren, mehr weniger parallelen, entweder zusammenhängenden oder zerstreuten Rissen sich äussern wird, deren Wände auch nur selten ebene, sondern meist unebene und vielfach gekrümmte Flächen haben würden.

Ein ähnliches Verhalten werden auch die Spalten in verworrenen, schiefrigen und zähen Gesteinsmassen beobachten lassen.

Wirkt die Kraft parallel zur steil aufgerichteten Gebirgsschichtung oder Plattung (bankförmige Structur oder Absonderung), so hat sie geringere Widerstände zu überwinden, weil sie nicht die Gebirgsmassen zu zersprengen, sondern blos deren Schichtungsklüfte oder Absonderungsfugen zu öffnen braucht; es entstehen entweder vereinzelte mächtige Spalten von langer Andauer und ebenen Seitenwänden, in deren Nähe sich häufig auch parallele Seitenspalten öffnen können, oder es werden viele Absonderungsfugen geöffnet und zahlreiche Spalten von geringer Mächtigkeit aufgethan, deren Wände gleichfalls ebene Flächen haben werden.

Anders gestaltet sich die Spaltenbildung, wenn Gebirgsmassen von verschiedener Beschaffenheit und Festigkeit, und ungleicher Lagerung zu durchbrechen sind, und die Kraft nicht parallel mit den Schichtungsklüften und Absonderungsfugen, sondern quer oder gar schräg zu denselben auf die verschiedenartigen Gebirgsmassen wirken soll. Hier sind nicht nur Widerstände von ungleicher Grösse zu überwinden, sondern auch Umstände vorhanden, die ein öfteres Ablenken der Kraftäusserung von ihrer eigentlichen Richtung veranlassen können. Es ist selbstverständlich, dass die Kraft, je nach ihrer Stärke in jeder der verschiedenartigen Gebirgsmassen sich in Aeusserung von Spalten etwas anders, bald von grösseren einzelnen Spalten, bald von mehreren Spalten nebeneinander, bald von vielen kleineren Rissen u. dgl., im Allgemeinen verschieden äussern wird.

Bei jedem Eintritt in eine anders geartete, durch Schichtungsklüfte und Absonderungsfugen von einander getrennte Gebirgsmasse sind auch andere Widerstände zu überwinden, ist ein anderes Gebirgsmittel zu durchbrechen, und sie wird in den verschiedenen Gesteinen ihre Wirkungen, je nach ihrer Stärke und je nach der Dauer ihrer Wirkungszeit innerhalb ihres Wirkungsbereiches, nur *an jenen Stellen, wo ihr die geringsten Widerstände begegnen, so lange fortsetzen, als ihre Stärke zu deren Gewältigung ausreicht.* Bei quer vorliegenden, durch Schichtungsklüfte oder Absonderungsfugen getrennten Gebirgsmassen, zumalen bei sehr festen oder sehr weichen und zugleich zähen, wird sie *eine bereits begonnene* Spalte in *allen* Horizonten in derselben

früheren Richtung nur dann weiter fortreissen, wenn ihr in dieser Richtung auch in allen Horizonten die geringsten Hindernisse im Wege stehen werden. Da Letzteres aber selten eintritt, so wird es begreiflich, dass die Spalten in den verschiedenen quer vorliegenden Gebirgsmassen nicht durchwegs in gleicher Richtung, sondern in den verschiedenen Horizonten mehr weniger in einer seitlichen Richtung, bald nach der einen bald nach der andern Seite hin, und ebenso wenig auch in gleicher Grösse und gleicher Anzahl von Spalten und Rissen fortsetzen können nnd werden.

Quer vorliegende, steil gestellte feste und zähe Gebirgsmassen können auch von einem Spaltenriss ganz verschont bleiben, so dass sich in ihnen gar keine Spalte aufthut, oder sie können nur in einzelnen zerstreuten kurzen Rissen berührt werden, ausserhalb ihres Bereiches aber die Spalten in gleicher Mächtigkeit wie früher wieder weiter fortsetzen.

§. 72. Wenn eine Spalte in schräg vorliegende, durch Schichtungsklüfte oder Absonderungsfugen getrennte verschiedenartige Gebirgsmassen gerissen werden soll, ist ihre Bildung von den vorhin gesagten mannigfachen Widerständen, so wie auch von den Schichtungsklüften und Absonderungsfugen noch mehr abhängig. Sowie die Kraft bei Durchreissung einer schräg vorliegenden Gebirgsmasse zu grossen Widerstand findet, bricht sie in dieselbe entweder gar nicht oder nur wenig ein, sondern weicht in der Regel auf der Schichtungskluft oder Absonderungsfuge von ihrer eigentlichen Richtung ab, bis zu einem Punkte oder einer Stelle, wo ihr geringere Widerstände im Wege stehen und sie den Spaltenriss in ihrer früheren Richtung leichter fortsetzen kann. Die Grösse dieser Abweichung und Ablenkung wird und kann selbstverständlich nicht in allen Horizonten gleich sein.

Bei steiler Stellung der Schichten oder Platten wird die Kluft oder Fuge, worauf die Spalte ablenkte, auch fortan geöffnet bleiben, bei flacher Schichtung aber sich wieder schliessen, in Folge der darauf lastenden Gebirgsschwere, weshalb denn auch von einer abgelenkten Spalte wenig wahrzunehmen sein wird.

§. 73. Wenn in einem Gebirge ältere aber noch unausgefüllte Spalten vorhanden sind, und quer oder schräg zu denselben neue Spalten aufgerissen werden sollen, so werden ganz gleiche Erscheinungen eintreten, wie so eben gesagt wurde.

Hinter der älteren offenen Spalte muss sich die Kraft in dem abgetrennten Gebirgstheile neuerdings einen Weg zur Fortsetzung der neueren Spalten bahnen, und sie wird den Riss, je nach den vorliegenden Widerständen in den verschiedenen Horizonten bald in der Fortsetzung der früheren Richtung verlängern, oder mehr weniger seitwärts ablenken und dann erst denselben weiter fortsetzen.

Der gleiche Fall wird eintreten, wenn die neue Spalte parallel zu den Schichtungs- oder Absonderungsklüften geöffnet wird, und auf bereits vorhandene Quer- und schräge Spalten stösst. Hinter denselben wird die wirkende Kraft in Verfolgung ihrer Richtung jedenfalls nur diejenigen Schichtungs- und Absonderungsklüfte aufthun, welche in ihrem Wirkungsbereiche das geringste Hinderniss darbieten, folglich entweder in ihrer früheren Richtung, oder seitwärts von derselben, bald in einer einzelnen, bald aber auch in mehreren Spalten fortsetzen.

Trifft endlich eine Spalte bei ihrer Fortsetzung auf Gebirgsmittel, in welchen eine kubische Absonderung oder auch eine unregelmässige Zerklüftung vorherrscht, so ist noch mehr Gelegenheit zu seitlichen Ablenkungen und mehrseitigen Zersplitterungen geboten und werden nach verschiedenen Richtungen Spältchen und Risschen aufgethan, bis erst im weiteren Verfolge in mehr kompakteren Gesteinen in der früheren Richtung sich wieder eine einzige oder mehrere Spalten fortziehen.

Was bis jetzt vom Aufreissen der Spalten in der Längenrichtung gesagt wurde, hat volle Geltung auch auf deren Oeffnung in die Höhe und Tiefe, nach aufwärts oder abwärts.

Dass ausser den berührten Fällen auch noch viele andere verwickeltere Erscheinungen beim Aufreissen von Gebirgsspalten eintreten können, wenn in einem Gebirge nicht blos sehr verschiedenartige Gebirgsmassen durchzusprengen sind, sondern auch die Kraft in einer schrägen oder queren Richtung auf offene Schichtungsklüfte und Absonderungsfugen und auf kubische Structur und zugleich auch auf vorhandene anders streichende und fallende ältere Spalten wirken soll, ist wohl begreiflich und können deshalb auch die verschiedenartigsten Fälle und Erscheinungen gedacht werden.

Bei richtiger Vorstellung der zweierlei Gebirgsspalten, nämlich der gleichzeitig mit den Gebirgen und der nachher erst entstandenen, und bei Vorstellung der mannigfachen Erscheinungen, welche beim Aufthun und Aufreissen der letzteren eintreten können, werden auch die verschiedenen äusseren Verhältnisse klar, welche dieselben nach ihrer Füllung mit metallischen und nicht metallischen Mineralien als Erzgänge bezüglich ihres Verhaltens im Streichen und Fallen, bezüglich ihrer Gestalt und Mächtigkeit und ihrer Lage im Gebirge u. dgl. wahrnehmen lassen.

Aeusseres Verhalten der Gänge.

§. 74. Bei den Gängen unterscheidet man ebenfalls, wie bei den Schichten und bei den Lagern, Streichen und Fallen (Verflächen),

Liegendes, Hangendes und Mächtigkeit. Die damit verbundenen Begriffe sind bekannt.

Das Streichen der Gänge ist nach den verschiedensten Weltgegenden gerichtet und wird bekanntlich in den österreichischen Ländern nach 24 Compass-Stunden, jede Stunde zu 15 Grade, und in Sachsen und anderen Ländern Deutschlands nach zweimal 12 Compass-Stunden, ebenfalls jede Stunde zu 15 Grade, ausgedrückt. Dass das Streichen der Gänge in gewissen Ländern und Gebirgen mehr nach bestimmten Stunden gerichtet sei, lässt sich mit Sicherheit nicht nachweisen. Ungeachtet der Verschiedenheit der Streichungsrichtung unterscheidet man in den österreichischen Bergbaugegenden doch gewöhnlich Mitternacht- und Morgengänge, je nachdem ihr Streichen in die Mitternachtstunden, nämlich zwischen Stund 21 und Stund 3, oder in deren Gegenstunden zwischen Stund 9 und 15 oder in die Morgenstunden zwischen Stund 3 und Stund 9, oder in deren Gegenstunden zwischen Stund 15 und 21 fällt. In den sächsischen und noch anderen deutschen Bergbaugegenden bezeichnet man dagegen, auf Grund der dort üblichen Compasseintheilung in zweimal 12 Stunden, die zwischen Stund 12 und 3 streichenden Gänge als stehende Gänge, die zwischen Stund 3 und 6 streichenden als Morgengänge, die zwischen Stund 6 und 9 streichenden als Spathgänge, und endlich jene zwischen Stund 9 und 12 streichenden als flache Gänge. Auf die Bezeichnung stehende und flache Gänge hat jedoch der Verflächungswinkel durchaus keinen Bezug und Einfluss.

Behält ein Gang seine Streichungsrichtung durch eine längere Strecke bei, so bleibt er — nach der bergmännischen Sprache — in seiner Stunde oder in seinem Streichen; bei einer Abweichung von der geraden Richtung, kömmt oder fällt er aus seiner Stunde oder aus seinem Streichen. Abweichungen im Streichen kommen sehr häufig vor. Plötzliche Wendungen bezeichnet man mit dem Ausdrucke: der Gang wirft einen Haken. Bei manchen Gängen findet man auch knie- und zickzackförmige Krümmungen, so bei einigen Erzklüften zu Nagyág in Siebenbürgen, schlangenartige Biegungen, und stösst selbst auf Streichen fast im halben Kreisbogen, so bei der Hauptkluft bei Czebe in Siebenbürgen.

Die Gänge behalten jedoch nicht in allen Horizonten durchwegs das gleiche Streichen, indem dies von der Beschaffenheit der Gebirgsmassen und von der Lage und Stellung der Schichtungsklüfte und der Absonderungsfugen etc. abhängig war, welche auf das Aufreissen der Gangspalten Einfluss gehabt haben (siehe §. 70 bis 73), weshalb sich nicht in jedem Horizonte die Spalten in gleicher Weise gestalten konnten.

Die Andauer der Gänge im Streichen ist ausserordentlich verschie-

den, wenn auch nicht durchwegs von gleichem Adel und gleicher Beschaffenheit. Von sehr kleinen und kurzen, kaum bemerkbaren Schnürchen und Aederchen beginnend, welche mit Erzen und anderen Mineralien ausgefüllt die Gesteine durchziehen und gleichfalls Gänge im kleinsten Masse darstellen, gibt es Gänge von der verschiedensten Länge bis auf mehrere Hunderte und Tausende von Klaftern Erstreckung.

Beispiele langer Andauer im Streichen liefern sehr viele Bergbaue, so der Spitaler Hauptgang und der Bibergang im Grünsteine und Grünsteintrachyte zu Schemnitz, welche beziehendlich über 6000 und 3000 Klafter weit ausgerichtet sind, der Halsbrückner und Hohenbirkner Gang im Gneisse zu Freiberg mit dem Streichen über 3000 bis 4000 Klafter. Der Irrgang (ein Eisenerzgang) bei Platten in Böhmen soll gar auf mehrere Meilen weit bis gegen Annaberg in Sachsen fortsetzen. Auch die Erzgänge bei Clausthal am Harz haben eine Andauer von mehreren Tausend Klaftern. Der Silbernaaler Zug ist über 1 Meile bekannt. Der Adalbertigang bei Příbram in der Grauwacke ist ebenfalls schon über 1500 Klftr. bekannt.

Beispiele von kurzen Streichen bei vergleichweise längerem Anhalten in die Tiefe gaben dagegen die Gold- und Tellurklüfte im Lorettobaue zu Faczebaja in Siebenbürgen. Ihr Streichen erstreckte sich höchstens auf 20 Klafter, während sie bei einem Fallwinkel über 75 Grade, auch über 80 Klafter tief niedersetzten. Ihre Mächtigkeit war $^1/_4$ Zoll bis mehrere Zoll.

§. 75. In der Neigung gegen den Horizont d. h. in ihrem Fallen oder Verflächen zeigen die Gänge ebenfalls grosse Verschiedenheit. Man findet sie söhlig, ferner schwebend, wenn ihr Fallwinkel von 1 bis 15 Grad beträgt, flach bei einem Winkel von 15 bis 45 Grad, tonnlägig von 45 bis über 70 Grad, steil oder steil aufgerichtet über 70 bis 89 Grad, und seiger oder stehend, bei einem Fallwinkel von 90 Grad. Am häufigsten findet man sie steil aufgerichtet. Söhlige und schwebende Gänge sind seltene Erscheinungen.

Der Verflächungswinkel ist nicht überall beständig und manchem Wechsel unterworfen, sowohl in der Längenausdehnung als auch in der Tiefeerstreckung.

Nimmt ein Gang ein steileres Verflächen an, so heisst es in der Bergmannssprache, er stürzt sich, wird jedoch sein Fallwinkel geringer, so richtet er sich auf. Steile Gänge wechseln auch ihre Fallrichtung in verschiedenen Horizonten oder an verschiedenen Punkten ihres Streichens, und fallen in entgegengesetzter Richtung. Die Ausdrücke recht- und widersinnige Gänge oder recht- und widersinnigfallende Gänge beziehen sich je nach den verschiedenen Bergbaugegenden ent-

weder anf die Fallrichtung des Gebirgsgehänges, in welchem sie streichen, oder auf das bestimmte Verflächen eines oder mehrerer bereits bekannter Gänge des Bezirkes.

Das Ende oder Ausgehen eines Ganges an der Gebirgsoberfläche nennt man sein Ausbeissen, seinen Ausbiss oder auch sein Ausstreichen, und sein Ende gegen das Erdinnere sein Tiefstes. Bezüglich der Erstreckung in die Tiefe verhalten sich die Gänge sehr verschieden. Es gibt deren, welche nur eine kurze Andauer vom Tage nieder besitzen, und Wasen- oder Rasenläufer genannt werden, es gibt aber auch, die auf mehrere hundert Klafter in die Tiefe schon niedergebracht wurden und noch fortwährend edel niedersetzen, deren Tiefstes also noch nicht erreicht wurde. Die Schwierigkeiten der Tiefbaue machen es unzulässig, aller Orten die Gänge bis in ihr Tiefstes zu verfolgen. Am tiefsten wurden bis jetzt die Erzgänge zu Andreasberg am Harze niedergebracht. Der Bau ist gegen 430 Wien. Klftr. tief aufgeschlossen. Da jedoch die Gänge an Mächtigkeit bis auf 1 Linie immer mehr abnahmen, und immer weniger Erze führten, so scheinen sie ihr Tiefstes bereits erreicht zu haben, oder demselben in der Tiefe über 400 Klafter nahe zu sein. Der Adalbertigang in Přibram ist auch schon 400 Wien. Klftr. tief aufgeschlossen und wird noch fortwährend edel nieder gebracht. Der Adalbertbau steht bereits 116 Wiener Klftr. unter dem Niveau des adriatischen Meeres. Dass der Gangbergbau zu Kuttenberg, und zwar auf der Grube Esel, über 500 Klftr. tief gewesen sein soll, ist ein Irrthum, der schon durch mehrere hundert Jahre bestehet, und auffallender Weise noch fortwährend in bergmännischen Schriften fortgepflanzt wird. Der Verfasser hat diesen gewaltigen Irrthum gründlich widerlegt (siehe berg- u. hüttenmännisches Jahrbuch Band IX. 1860 und Band X. 1861) und nachgewiesen, dass die tiefste Grube in Kuttenberg, die Eselgrube, nur bei 334 Wiener Klftr. Flache- und bei 323 Wiener Klftr. Seiger- Tiefe gehabt haben könne.

Auch gibt es Gänge, welche nicht zu Tage ausbeissen, deren Spalten also nicht bis an den Tag reichten. Beispiele hievon liefern unter anderen der Junghäuerzecher- und der Prokopgang zu Joachimsthal und der Euseb- und der Annagang zu Přibram. Am häufigsten begegnet man aber dieser Erscheinung in den Grünsteintrachytgebirgen Siebenbürgens z. B. zu Nagyág, wo viele parallele Gänge blos bis auf eine gewisse Tiefe niedersetzen und dann verschwinden, an ihrer Stelle aber andere gleichfalls unter sich parallele Gänge, jedoch gegen die oberhalb befindlichen mit einem ganz verschiedenen, bisweilen auch ins Kreuz gerichteten Streichen auftreten, die wieder nicht in die Höhe reichen, folglich nicht zu Tage ausbeissen. Es sind dies gewöhnlich mit erzigen und sonstigen Mineralien ausgefüllte, mehr weniger geöffnete Structurflächen oder Absonderungsfugen. Auch

gibt es derlei Gänge, welche weder am Tage ausbeissen noch in grössere Tiefe reichen, und ebenso auch in ihrem Streichen eine vergleichsweise kurze Andauer besitzen, mithin blos im Innern der Gebirge ihren Sitz haben. Von derlei Gängen wurden auch schon viele im Nagyáger Grubenbaue aufgeschlossen.

Bei tief niedersetzenden Gängen unterscheidet man eine obere, mittlere und untere Tiefe.

§. 76. Bezüglich der Mächtigkeit herrscht bei den Gängen gleichfalls eine überaus grosse Verschiedenheit. Es gibt Gänge, deren Mächtigkeit bisweilen nicht die Dicke eines Kartenblattes übersteigt, wie z. B. die Schrifttellurklüfte im Barbarabaue zu Offenbánya in Siebenbürgen, es gibt aber auch Gänge, denen man eine Mächtigkeit stellenweise über 20 Klafter beimisst, so z. B. in Schemnitz dem Spitaler Hauptgange und mehreren Gängen zu Clausthal am Harze. Im Allgemeinen haben die Erzgänge eine Mächtigkeit von einigen Zollen bis zu einigen Fussen. Eine Mächtigkeit von mehreren Klaftern ist immerhin selten, und werden gewöhnlich zu solchen Gangkörpern auch die darin enthaltenen grossen plattenförmigen Bruchstücke vom Nebengestein, welche häufig taube Zwischenmittel oder Scheidewände in dem Gangkörper bilden, oder auch parallel neben dem Hauptgange streichende Trümmer und Gefährten zugezählt. Söhlige und flache Gänge haben in der Regel die geringste Mächtigkeit. Die Gangspalte konnte sich nicht weit offen erhalten.

Meistentheils steht die Mächtigkeit der Gänge mit ihrer Andauer im Streichen im geraden Verhältnisse; je länger dieses, desto mächtiger auch der Gangkörper; dagegen häufig im umgekehrten Verhältnisse zum Reichthum oder Werthe der Gangmittel; je reicher die Erze und die Gangmittel, desto gering mächtiger sind meistens auch die Gänge. So brechen das gediegen Gold und reiche göldische Erze in grösserer Menge beisammen, meistentheils nur auf schmalen Klüften. Dagegen pflegen minder werthvolle Erze in grösseren Massen beisammen, oder reichere Erze zwischen anderen minderwerthvollen Erzen oder tauben Mineralien sparsam vertheilt und zerstreut, auf mächtigeren Gängen einzubrechen.

Sowohl im Streichen, als auch im Fallen bleibt die Mächtigkeit nicht immer gleich, und ist bisweilen einem häufigen Wechsel unterworfen. Gangspalten, die parallel zur Schichtung oder zur Plattung geöffnet wurden, behalten auch durch längere Strecken die gleiche Mächtigkeit, dagegen jene, die quer und schräg durch verschiedenartige Gebirgsmassen gerissen werden mussten, häufig in der Mächtigkeit wechseln, bald ab- bald zunehmen, sich verdrücken, auskeilen, bis auf ein blosses Blatt oder Ablösen, oder auf eine blosse Steinscheide ausschneiden, bald aber sich wieder aufthun, anschwellen oder auch einen

Bauch machen, bald aber ein oder mehrere Trümmer auswerfen, oder sich in zwei oder mehrere Trümmer zerspalten, sich gabeln, zerzwieseln, oder in sehr viele Trümmer zertheilen d. h. sich zertrümmern, zerschlagen, oder gleich den Besenreissern zerschmeissen. Diese bergmännischen, in verschiedenen Bergbezirken gebräuchlichen Ausdrücke sind von selbst verständlich.

Derlei Gangtrümmer, welche sich von dem Hauptkörper oftmals wie Aeste von dem Hauptstamme unter verschiedenen meistens aber spitzigen Winkeln abziehen oder abreissen, haben je nach ihrem Auftreten, ob am Hangenden (Hangendtrumm) oder am Liegenden (Liegendtrumm) oder nach ihrer Mächtigkeit in den verschiedenen Bergbaugegenden auch verschiedene Benennungen, Trümmer, Trümmchen, Schnuren, Schnürchen, Blätter, abziehende oder abgerissene Schnürchen u. dgl. Sie kommen im weiteren Verfolge des Ganges dem Hauptgangkörper oft wieder zu und vereinigen sich wieder mit demselben, oder richten sich in ein paralleles Streichen mit demselben ein als dessen Gefährten oder Gefährteln, oder verlieren sich in einiger Entfernung vom Hauptgange spurlos; bisweilen setzen sie auch fort bis zu einem anderen parallelen Gange, beide mitsammen verbindend; häufig werden sie auch von Kreuz- oder schrägen Klüften abgeschnitten.

Beim Zertrümmern oder Zerschlagen eines Ganges sowohl im Streichen als auch im Fallen, vereinigen sich bisweilen einzelne Trümmchen wieder mit einander, während die anderen sich völlig verlieren, oder es setzt blos ein einzelnes derselben, entweder ununterbrochen oder auch stellenweise ausgeschnitten und sich verlierend, als zartes zerstreutes Schnürchen fort, und bezeichnet hiemit die Gangesspur, auf welcher nach und nach sich wieder mehrere Trümmchen einfinden und vereinigen, der Gang allmählig an Körper gewinnt, sich wieder aufthut und zu seiner früheren Mächtigkeit gestaltet. Bisweilen schneiden sich jedoch sämmtliche zerschlagene Trümmchen in einem sehr festen oder sehr weichen zähen Gestein ganz aus, und jede Gangesspur ist verschwunden. Es ist in diesem Gesteine keine Spalte gerissen worden. Der Gang kann nach Durchbrechung dieses Gesteines in einer besser gearteten Gebirgsmasse sich wieder aufthun und auch zu seiner früheren Mächtigkeit gelangen, er kann aber auch in der festen Gebirgsmasse sein Ende erreicht haben, und nicht weiter in dieser Richtung fortsetzen.

Es hängen diese Gangesverhältnisse von der Beschaffenheit und der Stellung der Gebirgsmassen und von anderweitigen Umständen ab, in und unter welchen die Gangspalte gerissen wurde. (§. 71.)

Ein öfteres Wechseln der Mächtigkeit eines Ganges, plötzliches Abnehmen und Anschwellen kann aber auch hervorgerufen worden sein,

wenn bei einer Gangspalte, deren Seitenwände durchaus nicht eben, sondern mannigfach gekrümmt sind, eine Senkung des Hangenden vor sich gieng, in deren Folge die gegenseitigen Hervorragungen und Einbuchtungen zusammen kamen.

Welchen Einfluss das Wechseln der Mächtigkeit auf die Erzführung und auf die reicheren und besseren Mittel der Gänge haben kann, wird später besprochen werden.

Von besonderer Wichtigkeit für den Bergmann ist endlich das Verhalten der Gänge in ihrer Mächtigkeit gegen die Tiefe zu. Die Erfahrung kann in dieser Beziehung ganz entgegengesetzte Beispiele aufstellen. Während in manchen Bergbaubezirken die Gänge gegen die Tiefe zu mächtiger werden oder zahlreicher auftreten, findet man in anderen Gegenden ein allmähliges Schmälerwerden derselben bis zum völligen Auskielen und Ausschneiden. Beispiele des Mächtigerwerdens und einer grösseren Anzahl von Gängen in der Tiefe liefern die Adalbert- und Annaschächter Grubenbaue bei Přibram, dagegen die Andreasberger Gänge am Harze in der Tiefe immer mehr und mehr sich auskeilen. Auch diese Erscheinung steht oftmals mit der Ursache der Spaltenbildung im Zusammenhange. Bei Gebirgen, die von einem Punkte oder einer Linie aus erhoben worden sind, werden sich zunächst Spalten gebildet haben, die sich nach unten verengen; bei gewaltsam zusammengepressten Gebirgen mit einem stark gewundenen Schichtenbau, konnten nicht allein viele Spalten entstehen, sondern wird vergleichsweise auch in den muldenförmigen Windungen gegen die Tiefe zu eine grössere Zahl sich nach unten erweiternder Spalten geöffnet worden sein. Letzteres ist bei Přibram an den muldenförmigen Biegungen der Grauwacke wahrzunehmen, welche von so vielen parallelen Diabasgängen und Erzgängen durchsetzt wird.

§. 77. Das einen Gang einschliessende Gestein heisst das **Nebengestein**. Die Berührungsfläche des Nebengesteines mit jener des Gangkörpers oder der Gangmasse nennt man das **Sahlband**. Ist der Gangkörper mit dem Nebengestein ohne bemerkbare Trennung fest verbunden, so ist der Gang **angewachsen**, oder hat ein **angewachsenes Sahlband**. Ist er aber vom Nebengestein durch eine schmale offene Spalte getrennt, so ist das Sahlband **abgelöst** oder **offen**. Jeder Gang hat ein **Hangend-** und **Liegendsahlband**; beide stimmen mit einander zuweilen überein und sind gleichgeartet, oftmals sind sie aber, besonders bei mächtigeren Gängen, von einander sehr verschieden.

Die Sahlbänder bilden bei vielen Gängen durchwegs ebene glatte, bisweilen auch schlüpfrige Flächen, bei anderen dagegen nur stellenweise glatte, stellenweise unebene rauhe, vielfach und verschiedenartig gekrümmte und gebogene, mit allerhand Vertiefungen und Erhabenheiten

versehene Flächen, oder haben durchaus in ihrer ganzen Ausdehnung solche unebene und gekrümmte Flächen. Dass der Grund dieses verschiedenartigen Vorkommens nur darauf beruht, ob die Gangspalte durchwegs oder nur stellenweise im Streichen und Fallen zwischen glatten Schichtungsklüften oder Absonderungsfugen geöffnet wurde, oder ganz oder stellenweise durch Gebirgsmassen von mehr weniger gleichartiger oder verschiedenartiger Beschaffenheit, Gefüge und Festigkeit gerissen wurde, ist selbstverständlich. In den Grünsteintrachytgebirgen Ungarns und Siebenbürgens haben viele Gänge durchwegs glatte, ebene und schlüpfrige Sahlbänder, während die Erzgänge in dem Grauwackengebirge bei Přibram in der Regel sehr uneben sind.

Manche Sahlbänder sind durch schmierige, andere durch glatte spieglige Flächen (Rutschflächen), bisweilen auch durch wirkliche Metallspiegel ausgezeichnet, welche Flächen sehr häufig der Fallrichtung des Ganges nach, bisweilen aber auch nach anderen schrägen Richtungen gestreift und gefurcht sind.

Es sind dies Ergebnisse vor sich gegangener Bewegungen der Gebirgstheile an dem einen oder dem anderen Gangsahlbande, entweder der Fallrichtung des Ganges nach, oder in schrägen seitlichen Richtungen auf sein Verflächen.

Mitunter werden die unmittelbar das Sahlband begränzenden Lagen der Gangfüllung, besonders wenn es Erze sind, Sahlbänder genannt, z. B. Bleiglanzsahlbänder und dgl. Diese Bezeichnung kann nicht gebilligt werden, denn Sahlband bedeutet eben nur die Berührungs- oder Begränzungsfläche zwischen dem Gangkörper und dem Nebengesteine, weil sie oftmals glatt und schlüpfrig ist, keineswegs aber die mit diesen Begränzungsflächen parallelen lagenweisen Ansätze von Erzen und anderen Mineralien.

Wenn der Gangkörper von dem Nebengesteine durch eine schmale, mehr weniger feste und milde thonig kieselige oder thonig erdige, bisweilen schmierige und mit Rutschflächen versehene, mitunter aus Bestandtheilen des Nebengesteines und theilweise auch des Gangkörpers zusammengesetzte Einfassung getrennt ist, so sagt man, der Gang hat ein B e s t e g e. Man findet Bestege bald am Hangenden bald am Liegenden der Gänge, bald auch auf beiden Gangseiten, theils von gleicher, theils von verschiedener Beschaffenheit; bei sehr vielen Gängen fehlen sie gänzlich. Ihre Mächtigkeit ist von $^1/_4$ Zoll bis zu 3 Zoll. Bestege sind weit geöffnete Sahlbänder d. h. schmale Spalten, die zwischen dem Gangkörper und dem Nebengesteine geöffnet und mit einem mechanischen Gemenge aus Theilen des Nebengesteins oder auch des Ganges ausgefüllt wurden, mithin Gangbildungen jüngeren Alters und in der Regel anderer Entstehung als der angränzende eigentliche Gangkörper.

Innere Verhältnisse der Gänge.

§. 78. Die Mineralien, welche zusammen einen Gang und speciell einen Erzgang ausfüllen, werden die Ausfüllung oder Ausfüllungsmasse des Ganges, oder auch die Gangmasse oder das Ganggestein genannt. Es sind theils erdige Mineralien, Erdarten, Bergarten oder Gangarten, theils metallische, gediegene Metalle oder Verbindungen von Metallen unter einander oder mit Schwefel, Chlor, Sauerstoff u. dgl. oder Metallsalze u. s. w. Ohne Rücksicht auf die Art der Verbindung heissen die metallischen Mineralien im Allgemeinen Erze oder Erzarten. Je nach der grösseren oder geringeren Häufigkeit des Auftretens von Erzen in den Gängen, unterscheidet man reiche und arme Gänge; geht die Erzführung ab, taube oder faule Gänge, sowie auch bei einer mangelhaften oder lettig schmierigen Füllung, Lettenklüfte, Schmierklüfte, offene Klüfte, und beim Zusitzen von Wässern auf den letzteren, Wasserklüfte.

Die Gänge sind die Herberge der verschiedensten Mineralien, besonders aber der Erze. Nur stellenweise werden sie damit ausschliesslich ausgefüllt, und dies nicht immer von einerlei Erz. In der Regel brechen die Erze mit Gangarten gemeinschaftlich ein. Ebenso in dem Zusammenvorkommen der Erze und der Art ihrer Begleitung, als auch in der Art ihrer Zusammensetzung findet man die grösste Mannigfaltigkeit. Nicht nur dass die Gänge jedes Landes und jedes Bergbaubezirks, sowie auch jeder einzelnen Bergbaue eigens charakterisirt sind, hat selbst jeder einzelne Gang in der Art seiner Füllung besondere Eigenthümlichkeiten, die ihn kennzeichnen und von anderen unterscheiden, so dass seine Gangmasse von jener anderer benachbarten Gänge, welche in unmittelbarer Nähe streichen, oft schon an kleineren Handstücken unterschieden werden kann.

Von Erd- oder Gangarten brechen im Vergleiche zu den Erzarten eine geringere Anzahl von Specien auf Gängen ein. Zu den häufiger vorkommenden kann man zählen: Quarz in den verschiedensten Varietäten, Kalkspath, Braunspath, Dolomit, Bitterspath, Manganspath, Mangankalkspath, Schwerspath, Kieselmangan, Flussspath, Thon, Steinmark; seltener sind Gyps, Apatit, Witherit, Feldspath- und Zeolitharten, Chlorit, Talk, Bildstein, Topas und mehrere andere. Zu den seltensten Erscheinungen auf Gängen gehören die brennbaren Mineralien: Kohlen, Schwefel, wiewohl letzterer an einzelnen Fundorten z. B. zu Kalinka in Ungarn, Gangspalten ausfüllt. Von salzigen Mineralien findet man auf Gängen, besonders in den oberen Teufen, auch Zersetzungs- und Umwandlungsproducte von Schwefelverbindungen, so Eisen-, Kupfer- und

Zinkvitriol, Bittersalz und dgl. Es ist selbstverständlich, dass nicht auf einem jeden Gange alle oder sehr viele von den bezeichneten Mineralien als Begleiter der Erze auftreten, sondern bald das eine, bald das andere, entweder ausschliesslich oder mit anderen gemeinschaftlich, und auch nicht immer durchwegs überall, sondern oft nur auf einzelnen Stellen des Ganges.

Ausser diesen einfachen Mineralien werden die Gänge auch noch von anderen erdigen Mineralmassen ausgefüllt, die entweder wirkliche Gebirgsgesteine sind z. B. Diabas, Rhyolit u. n. a., meistens aber aus den Bestandtheilen, und verschieden grossen Bruchstücken des einschliessenden Nebengesteins zusammengesetzt sind. Hieher gehören der Letten, das sogenannte aufgelöste und zersetzte Gebirgsgestein, von den Bergleuten wegen der leichteren Bearbeitung auch Ausschramm genannt, dann wirkliche Breccien, Brocken und Trümmergesteine. Hieher gehören auch die sogenannten Rücken in dem Kohlengebirge, welche bisweilen auch Erze führen.

Die Bruchstücke des Nebengesteines im Letten, aufgelösten Gebirgsgestein und in den Breccien und Trümmergesteinen, sind in der Regel sämmtlich eckig und scharfkantig; abgerundete Bruchstücke auch von der Grösse eines Kindskopfes, wie sie z. B. in Grünsteintrachyten zu Nagyág in einer Breccie der Erzbaukluft getroffen wurden, sind seltene ausnahmsweise Erscheinungen. Bruchstücke vom Nebengesteine, von unterschiedlicher oft sehr bedeutender Grösse, mitunter förmliche Scheidewände, so wie bisweilen auch Bruchstücke von älteren Mineralgebilden des Gangkörpers selbst, finden sich auch sonst häufig in den Gangausfüllungen einzeln zerstreut.

Zu den Ausfüllungsmassen der Clausthaler Gänge am Harze wird auch ein eigener Thonschiefer (Gangthonschiefer) gerechnet. Derselbe ist wohl nichts anderes als der gewöhnliche Thonschiefer der dortigen Gebirge, in welchem die Gänge aufsitzen, der im zertheilten oder zerbröckelten Zustande in die Gangspalten gebracht wurde und daselbst eine Zersetzung oder Veränderung erlitten hat. Die auf manchen Gängen z. B. in Schemnitz vorkommenden Kohlen sind ebenfalls nur Bruchstücke von grösseren in dem Gebirge eingelagerten Massen.

§. 79. In Bezug auf die metallische Füllung werden fast die meisten Erze und gediegenen Metalle, welche technische Anwendung finden, von Gängen beherbergt, mit Ausnahme des Platins und seiner mit ihm vorkommenden Metalle: Iridium, Osmium, Palladium, die bis jetzt noch nicht auf Gängen getroffen wurden.

Nach der metallischen Ausfüllung und insbesondere nach dem Metalle, welches Hauptgegenstand der Gewinnung ist, unterscheidet man

Gold-, Silber-, Kupfer-, Blei-, Zinn-, Zink-, Antimon-, Kobalt-, Eisenerz- u. n. m. a. Gänge.

Das bereits im §. 5. erwähnte Zusammenvorkommen der verschiedenen Erze und ihre häufige Verbindung mit gewissen Erd- oder Gangarten, hat auf Erzgänge insbesondere Bezug und Anwendung. Man pflegt daher auch alle Gänge von gleicher inneren Beschaffenheit, gleichem Zusammenvorkommen und gleich häufigem Aufreten der Erze und von gleicher Begleitung, einer und derselben Gangbildung oder Gangformation angehörig zu betrachten, wobei jedoch von der Zeit ihrer Entstehung und Bildung ganz abgesehen wird.

In manchen Bergbaubezirken gibt es blos eine einzige Gangformation so z. B. zu Mies in Böhmen, nämlich Bleiglanz von geringem Silbergehalte mit brauner Zinkblende und Schwefelkies in Begleitung von Quarz und Schwerspath; in anderen Bezirken dagegen mehrere Gangformationen, je nachdem das Zusammenvorkommen und die Vergesellschaftung der Erze zur Aufstellung und Annahme mehrerer Gangbildungen berechtigt. In Příbram kann man zwei Formationen aufstellen, und zwar die silberhältige Blei- und Blendformation, nämlich silberhältigen Bleiglanz mit Zinkblende und Eisenspath in Begleitung von Quarz, Kalkspath, Schwerspath und Braunspath, wo seltener Silbererze einbrechen, und eine zweite ebenfalls mit Bleiglanz, Blende und Eisenspath, wo aber der Bleiglanz einen geringeren Silbergehalt besitzt, dafür aber häufiger — wenn auch nicht massenhaft — Silbererze sich einfinden, öfters auch Arseneisen in Begleitung von Kalkspath, Quarz, Braunspath. Erstere Formation hat ihren Sitz in der eigentlichen Příbramer Grauwacke, letztere in der Grauwackenthonschieferzone. — Bei Erweiterung des Baues werden sich wohl noch mehr Formationen zeigen.

In dem Freiberger Bezirke hat man 5 verschiedene Formationen aufzustellen befunden: *a*) Die edle Quarzformation, nämlich Quarz mit Silbererzen ohne viel Schwefelmetalle. *b*) Die kiesige Bleiformation, nämlich Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies, Kupferkies, Arsenkies mit Quarz. *c*) Die edle Bleiformation u. z.: Carbonspäthe, Kalkspäthe, Blauspäthe etc. mit Silber- und Bleierzen. *d*) Die barytische Bleiformation u. z. Schwerspath und Flussspath mit Silber- und Bleierzen. *e*) Die Kupferformation u. z. viele Kupfererze mit Quarz.

Solche verschiedene Formationen lassen sich auch in anderen Bergbaubezirken, bei den Gold-, Quecksilber-, Zinn-, Zink-, Antimon-, Eisen-, Mangan- und noch anderen Gängen aufstellen. Aus den angehängten Tabellen sind mehrere derlei Formationen bei den verschiedenen Metallen zu ersehen.

Structur der Gangausfüllungen oder Gangmassen.

§. 80. In der Art des Auftretens und der Zusammensetzung der Erze und ihrer Begleiter in den Gangmassen herrscht eine grosse Mannigfaltigkeit, und ist ihr Charakter von jenem der Lagermassen sehr abweichend. Auf Gängen findet man eine bei Weitem grössere Anzahl verschiedenartiger Mineralien beisammen, und ist ihre Zusammensetzung auch nicht so einfach als bei den Lagern. In der Regel findet man die Erz- und Gangarten krystallinisch mit einander verwachsen, an und über einander gelagert, häufig im krystallisirten Zustande, und sind die Erze selbst in lettigen, aus Bruchstücken des Nebengesteins bestehenden Ausfüllungen oftmals in mehr regelmässigen Gestalten ausgebildet.

Das Gefüge der Erz- und Gangarten ist nur zuweilen ein krystallinisch körniges und selten ein dichtes, dagegen ist Einsprengung der Erze u. z. derb-, grob-, klein- und fein eingesprengt, so wie die Breccienstructur ein sehr häufiges Vorkommen. Selten findet man auch in den Gangkörpern die massige Structur (§. 6 Pkt. 7), dagegen fast durchwegs die den Gängen vorzugsweise eigenthümliche Gangstructur (§. 6 Pkt. 9). Diese ist auf die verschiedenste Weise ausgebildet: als einfache und wiederholende Symmetrie, als Ring- oder Cocardenerze, als Sphärengestein, Brocken- und Brecciengestein, Drusen und drusige Structur u. s. w.

Die schalenförmigen Ansätze der Erz- und Gangarten zeigen sich bei den Gangkörpern vor den Feld- und Abbauörtern, wie Bänder, Schnuren und Borden von verschiedener Dicke und bisweilen von grosser Schönheit. Die Drusen in den Gängen haben mitunter eine beträchtliche Grösse und Ausdehnung. Am Andreasgang zu Joachimsthal wurde eine Druse angefahren von 11 Klafter Länge, 12 Klafter Tiefe und 9 Klftr. grösster Weite; sie war ganz mit Wasser angefüllt und ihre Wände mit Kalkspathkrystallen bekleidet. Grosse Drusen wurden auch zu Freiberg, Schemnitz und am Harze gefunden. Als eine der schönsten Drusen kann die am Mariagange zu Joachimsthal im Jahre 1822 erbrochene bezeichnet werden, die in einer Höhe von mehr als einer Klafter mit den ausgezeichnetsten Rothgiltigerzkrystallen, theils ohne theils in Gesellschaft von gediegen Arsenik, Kalkspath und Braunspath bekleidet war.

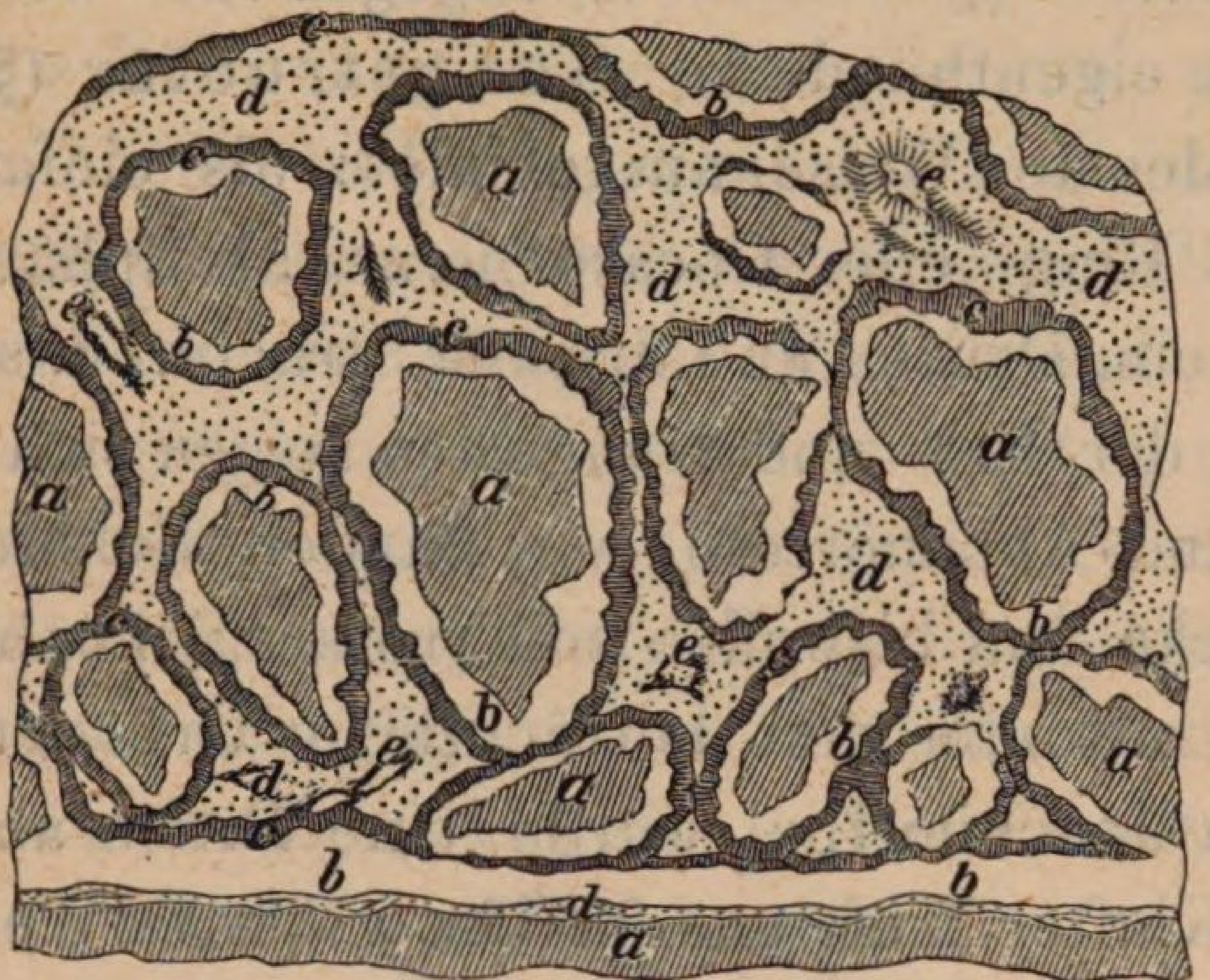
Bei Gängen mit ebenen Sahlbändern, und wo keine oder wenig Bruchstücke vom Nebengesteine oder von älteren Ganggebilden in der Ausfüllungsmasse eingebettet sind, erscheint die lagen- oder schalenweise Anordnung der Mineralien auch am regelmässigsten, und nehmen zugleich die Drusenräume die Gangesmitte ein, ziehen sich parallel zu den Wänden auf viele Klafter Länge und Tiefe, und eine Weite von $\frac{1}{2}$, 1, 2 Zoll und auch bis über 12 Zoll fort. Bei sehr gekrümmten Sahlbändern, plötz-

lich und stark abweichender Gangesmächtigkeit, und beim häufigen Eingebettetsein von Bruchstücken in der Gangmasse, herrscht weit weniger Regelmässigkeit und Uebereinstimmung in den lagenweisen Ansätzen, und sind die Drusen dann zahlreicher aber klein und mehr vereinzelt, seltener in die Länge gezogen, als vielmehr von unregelmässiger Gestaltung.

Dies zeigt sich häufig in den sogenannten Brockengesteinen, Cocarden- und Ringerzen und in Sphärengesteinen. Bemerkenswerth ist dabei, dass in vielen dieser Gesteine die Bruchstücke nicht einander berühren und auf einander liegen, sondern in der Umhüllungsmasse gleichsam wie schwimmend erscheinen, und dass um sie herum die Erz- und Gangarten sich krystallinisch lagerten, und den Raum entweder vollständig oder mit Hinterlassung kleiner Drusen ausfüllten. Die Fig. 47 zeigt ein solches Vorkommen vom Adalbertgange bei Přibram.

Fig. 47.

1/4 nat. Gr.



a. Grünstein, *b.* braune Blende, *c.* Bleiglanz, *d.* Eisenspath, *e.* kleine Drusen.

Gangstück vom Adalbertgang bei Přibram.

Ausser den Krystalldrusen gibt es in manchen Erzgängen stellenweise auch leere Räume, wo gar keine Füllung mit Mineralien vor sich ging, ganz offene Spalten. Derlei Erscheinungen zeigten sich bei den Kobaltgängen zu Saalfeld und Riegelsdorf.

§. 81. Aus den einfachen oder wiederholend symmetrischen lagenweisen Anordnungen der Erz- und Gangarten lässt sich die Altersfolge dieser verschiedenen Gebilde am besten erkennen; denn es unterliegt keinem Zweifel, dass die erste Lage, welche sich unmittelbar an den Wandungen der Spalten ansetzte, beziehendlich auch das älteste Gebilde in der Gangmasse sein muss, und dass gegen die Mitte der Spalte zu immer neuere und neuere Gebilde folgten, bis das jüngste den mittelsten Raum einnahm. Bei vielen Gängen gibt es eine grosse Anzahl derlei verschiedener Ansätze und häufige Wiederholungen der einen oder der andern Erz- oder Gangart. Auf den Přibramer Gängen kann man Bleiglanz von verschiedenem, zwei- auch dreierlei Alter, mehrere Schwerspath- und Kalkspathbildungen und bei fünferlei verschiedene Quarzbildungen erkennen.

Ob Erz- oder Gangarten die ältesten Gebilde eines Ganges sind, ist nicht ohne Wichtigkeit für den Bergbau. Sind erstere die ältesten Ge-

bilde, so hat man auch auf den schmalsten Klüftchen und Trümmchen erzige Füllung, während im umgekehrten Falle Erzanbrüche nur in der Mitte mächtigerer Gänge, und grösserer Ausbauchungen und Anschwellungen des Gangkörpers gefunden werden. Interessante Beispiele hievon liefern der Adalbertgang und seine Trümmer im Přibramer Tiefbaue. Das Adalbert-Liegendtrumm ist an manchen Stellen in, auch bis über 30 und 40 ganz schmale Schnürchen von weniger als $\frac{1}{2}$ Linie Dicke zerschlagen, jedoch alle mit erziger Füllung.

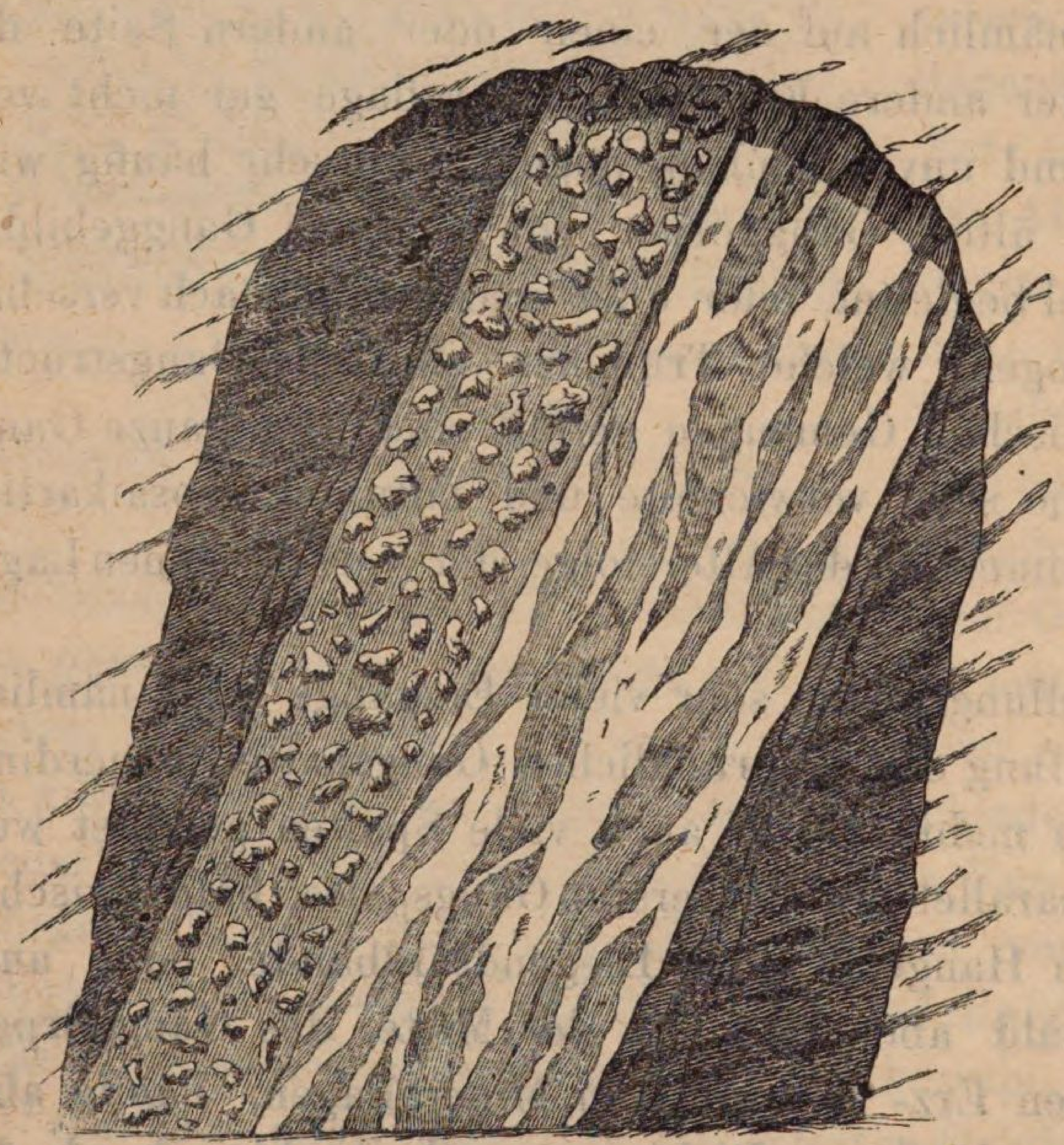
Auch auf die verschiedenen älteren und jüngeren Lagen eines und desselben Erzes hat der Bergmann seine Aufmerksamkeit zu richten; denn nicht jede Erzlage hat einen gleichen Metallgehalt und Werth. So ist der ältere Bleiglanz auf mehreren Gängen in Přibram z. B. am widersinnigen Gange um vieles reicher an Silber als der jüngere. Der Unterschied beträgt mehrere Loth. Auch zu Sierra Amalgrera in Spanien und zu Mies in Böhmen machte man diese Beobachtung. Eine Vermengung des silberreicheren und silberarmen Erzes (Bleiglanzes) kann eine Werthsverringerung der ganzen Erzmasse zu Folge haben, weil es sich oft nicht lohnt, die Gewinnung des Silbers daraus vorzunehmen, während durch Aushaltung und abgesonderte Verwerthung und Zugutbringung der hältigeren und weniger hältigen Erzlagen ein grösserer Gewinn geschaffen werden kann.

Es ist jedoch nicht immer zulässig, die Altersfolge der verschiedenen Gebilde an einem Gangkörper mit Sicherheit zu bestimmen und nachzuweisen. Stellenweise ist nämlich auf der einen oder andern Seite der Gangesfüllung die eine oder andere Erz- und Minerallage gar nicht vorhanden, oder verworren und unvollkommen angedeutet; sehr häufig wird auch der ursprünglich ältere Gangkörper von neueren Ganggebilden und Gangtrümmern parallel begleitet, oder quer und schräg nach verschiedenen Richtungen durchzogen, welche Trümmer ebenfalls Gangstructur besitzen oder mit mechanischen Gemengen gefüllt sind. Der ganze Gangkörper erhält dadurch eine sehr verwickelte und mitunter mosaikartige Structur, und wird die Bestimmung der Altersfolge der verschiedenen Lagen sehr erschwert.

Die dermalige Ausfüllungsmasse sehr vieler Erzgänge zeigt nämlich, dass nach erfolgter Ausfüllung der ursprünglichen Gangspalten neuerdings eine oder wiederholt auch mehrere, oft auch viele Spalten geöffnet wurden und zwar entweder parallel mit der ersten Gangspalte, bald zwischen dem Gangkörper und dem Hangend- oder Liegendsahlbande, oder auch auf beiden Gangseiten, bald aber auch in der Mitte des Gangkörpers zwischen den verschiedenen Erz- und anderen Minerallagen, häufig aber quer oder schräg nach verschiedenen Richtungen, theils blos durch den alten Gangkörper hindurch, theils aber auch beiderseits in das Neben-

gestein hinein greifend u. dgl. Auch können die älteren an den Gangwänden zuerst angesetzten Minerallagen, durch welche immer Erschütterung sich abgelöst und losgezogen haben und theilweise in den tieferen noch leeren Gangraum hinabgefallen sein, also an der Stelle, und in dem Horizonte, wo man den Gangkörper betrachtet, nicht mehr vorhanden sein. Durch die Ausfüllung dieser neueren und neuesten Spalten und Räume entstanden nun in oder neben den älteren Gängen wieder neuere Gänge und Ganggebilde, die alle zusammen den Gangkörper ausmachen, wie wir ihn dermalen an dem Beobachtungsorte vor uns haben. Die in feldspathreichen, oder thonigen leichter auflösbaren Gebirgen zwischen dem älteren Gangkörper und dem Nebengestein geöffneten weiteren Spalten, wurden sehr häufig auch mit einem mechanischen Gemenge ausgefüllt, das aus Bestandtheilen verschieden grosser rundlicher Bruchstücke und Brocken vom Nebengestein, umhüllt von Thon, Lehm u. dgl. besteht, bisweilen auch untermengt ist mit Bruchstücken von Erz- und Gangarten. Man trifft dies an sehr vielen Gängen in Grünsteintrachytgebirgen, im Granit, Gneiss und Glimmerschiefer an, und so entstanden in einem und demselben Gangkörper Gänge von verschiedener Bildung, Ausfüllungen mit mechanischen Gemengen und Brockengestein und Füllungen mit krystallinischen Ansätzen. Die Fig. 48 zeigt ein solches Vorkommen auf dem Gott beschert Glück-Gange im Glimmerschiefer zu Annaberg (Weissenbach's Gangabbildungen entnommen). Würden zwischen den älteren Gangkörpern und dem Nebengestein blos enge Spalten von $^1/_4$ bis über 2 Zoll Weite geöffnet und dieselben mit einem mehr mechanischen, thonig kieseligen Gemenge ausgefüllt, so gestalteten sich die Bestege wie im §.77 bereits erwähnt wurde.

Fig. 48.



Mittelort auf dem Gott beschert Glückgang zu Annaberg.

§. 82. Ausser den lagenweisen krystallinischen Ansätzen der Erz- und Gangarten, den häufigen Bruchstücken von Nebengestein und von älteren Gangfüllungen in den Gangmassen, sowie von zahlreichen Drusen in denselben, können auch noch als charakteristische Eigenthümlichkeiten der Gänge und ihrer Structur angeführt werden das Vorkommen von stalaktitischen und stalagmitischen Gebilden in den Drusenräumen z. B. von Bleiglanz zu Olahláposbánya in Siebenbürgen und zu Raibl in Kärnthen, von gediegen Arsenik und Kieselmangan zu Nagyág, von Schwefelkies und Grünbleierz zu Přibram, so wie auch das häufige Vorkommen von Metamorphosen und Pseudomorphosen. Die Gänge gehören zu den Hauptsitzen, wo die verschiedenartigsten Zersetzungen, Verdrängungen, Umwandlungen und Neubildungen vor sich gegangen sind und noch immer vor sich gehen. Darum stösst man auch so oft auf theilweise angefressene Mineralien oder auf zurückgelassene Spuren ganz verschwundener, so z. B. von Schwerspath, dessen Krystallgestalten im Quarz und im Dolomit bisweilen sehr scharf ausgedrückt sind.

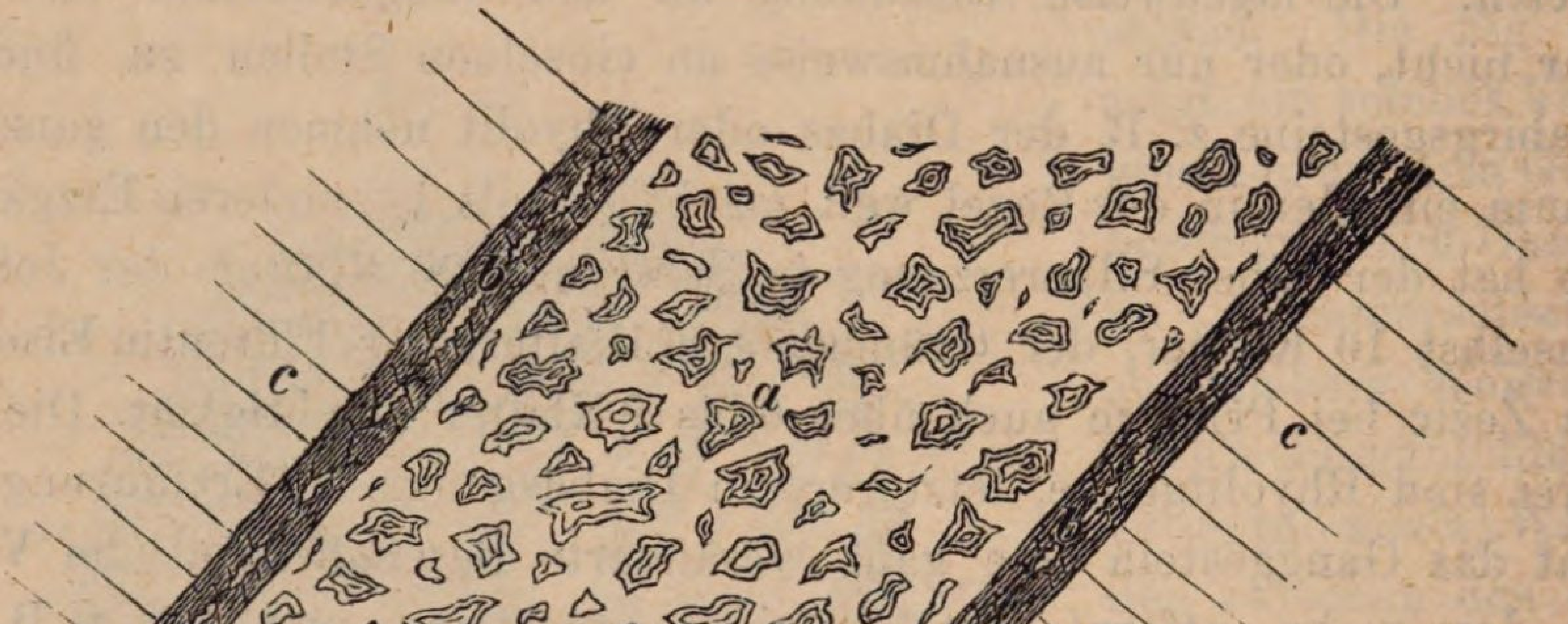
§. 83. Ganz verschieden von den bisher beschriebenen Structuren ist die Anordnung und Vertheilung der Mineralien in jenen Erzgängen, wo Gebirgsgesteine die erdige Füllung ausmachen. Sie ist nicht überall gleich. Die lagenweise Anordnung an den Gangeswänden ist entweder gar nicht, oder nur ausnahmsweise an einzelnen Stellen zu finden. Die Gebirgsgesteine z. B. der Diabas oder Rhyolit nehmen den ganzen Gangraum ein, der in der Regel weit mächtiger als bei anderen Erzgängen ist; so hat der Biber Silbererzgang in Schemnitz 20 Klafter, der Johanngang daselbst 10 Klafter, der Grünegang 6 Klafter, der Florentin Eisenerzgang zu Žežic bei Přibram auch über 6 bis 8 Klafter Mächtigkeit. Die ersteren drei sind Rhyolitgänge, letzterer ein Diabasgang. Wo Erzführung besteht, hat das Ganggestein eine ganz veränderte Beschaffenheit im Vergleiche zu dem mehr entfernt anstehenden Ganggesteine und ist z. B. in der thonigen weichen Feldsteingrundmasse der benannten Rhyolitgänge bei Schemnitz viel Schwefelkies eingesprengt, und Quarz theils in kleinen Körnern porphyrartig eingestreut theils in Krystalldrusen enthalten, Eigenschaften, die der Rhyolit sonst nicht hat.

Der Diabas des Florentinganges ist im Bereiche der Erzführung zu einer ganz zersetzten und aufgelösten Thonmasse von weiss und gelb gesprenkelter oder bräunlich gelber oder röthlicher Farbe umgewandelt; wo aber keine Erze sind, von gewöhnlicher Beschaffenheit. Die Silbererze in den Schemnitzer Rhyolitgängen sind bald am Hangenden, bald am Liegenden oder in der Gangesmitte entweder auf herumschwärmenden Trümmchen abgelagert, oder an Structurflächen ausgeschieden, oder auch

stellenweise in der Gesteinmasse concentrirt, überdies auch mehr weniger grob oder fein eingesprengt. Hiedurch gestalten sich Erzsäulen, Erzlinsen oder unendlich vereinzelte oder zusammenhängende Massen von verschiedener Grösse, Gestaltung und Ausdehnung.

Auf andere Weise sind die Brauneisenerze in den Diabasgängen Florentin und Wenzel zu Žežic vertheilt und zwar in Gestalt von Knollen, Nieren und rundlichen Körpern von verschiedener Grösse, bisweilen auch zu vielen Kubikfussen anwachsend, welche mehr weniger dicht beisammen liegen und von der umhüllenden Diabasmasse entweder scharf begränzt sind, oder in dieselbe sich verlaufen. In diesen Knollen und Massen nehmen die Brauneisenerze in der Regel die Mitte ein und sind ringsherum mit einem Saum von Manganerzen oder manganhältigen Brauneisenerzen eingefasst. Stellenweise sind die Eisenerze in Begleitung von Kalkspath sowohl am Hangenden als am Liegenden des Florentingangkörpers, wie bei anderen Erzgängen auch schalen- oder lagenweise angeordnet, gleichsam als wenn beide Ulmen des Diabasganges auf 2 bis 3 Fuss geöffnet und diese beiden Gangspalten von den Wänden aus gegen die Mitte zu gefüllt worden wären. Die Fig. 49 versinnlicht dies Verhältniss.

Fig. 49.



a. aufgelöster Diabas mit Brauneisenerzknollen und Fasern, *b.* Brauneisenerz gangartig, *c.* Grauwacke.
Florentingang zu Žežic bei Přibram.

Erzführung der Gänge und ihr Verhalten am Ausbisse und in der Tiefe.

§. 84. Die Gänge sind entweder mit einer einzigen Erz- oder Gangart angefüllt, was gewöhnlich nur bei schmalen Gängen angetroffen wird, oder mit mehreren. Am gewöhnlichsten aber mit Erzarten in Begleitung

von verschiedenen Gangarten. Je nach dem Vorwalten, beschränkterem Auftreten oder Nichtvorhandensein der Erze, vornehmlich der werthvolleren, benennt man die verschiedenen Stellen oder Mittel im Gange edle oder reiche Mittel, arme Mittel und taube oder leere Mittel, und je nach deren Andauer im Streichen lange und kurze Mittel. Reiche und werthvolle Erze brechen in der Regel in kurzen Mitteln, minder werthvollere in langen. Als der reichste Gang an Gold- und Silbererzen auf der Erde kann der Comstock Lode in Nevada in Californien bezeichnet werden. Er ist am Ausbisse stellenweise 500—600 Fuss und in der Tiefe 100—120 Fuss mächtig. Das Hangende ruht bisweilen ganz auf dem Liegenden, welches mehr glatt ist, als jenes. Sein Fallen beträgt durchschnittlich 45° in Ost. Dem Streichen nach ist er bereits auf 19000 Fuss aufgeschlossen, und streicht theils zwischen Syenit und Propylite, eine Art Grünsteintrachyt, ähnlich jenen in Ungarn und Siebenbürgen, theils setzt er in Propylite allein auf. Er hat parallele Nebengänge. Seine Ausfüllung ist Sprödglaserz (Stefanit), Glaserz, gediegen Silber, silberhältiger Bleiglanz, Rothgiltigerz, Polybasit, Silberhornerz, ferner gediegen Gold, Eisenkies, Zinkblende, Weiss- und Grünbleierz, Quarz, Thon, Bruchstücke von Nebengestein u. n. a. Die Erze sind theils in Gestalt von Linsen, theils auch von Essen oder schlauchartigen Massen, meist in Begleitung von Quarz abgelagert. Man gewann aus diesem Erzgange allein vom Jahre 1862 an bis einschliesslich 1866 eine Silber- und Goldmenge im Werthe von 64 Millionen Dollars.

Die reichsten Kupfererzgänge dürften jene am oberen See in Nordamerika sein. Sie sitzen in Trapp und Trappmandelstein (Diabas) auf, der mit Sandsteinen und Conglomeraten wechselt. Ihre Mächtigkeit ist von 1 bis über 3 Fuss und ihre Füllung oft reines gediegenes Kupfer in Blöcken auch über 7000 Pfund. Gediegen Silber bricht auch oft ein.

Mit den werthvolleren Erzen kommen in der Regel gewisse andere Erze und in ihrer Gesellschaft auch gewisse Gangarten vor, so dass Letztere als Vorboten von besseren Erzen als Erzbringer, Erzmacher begrüsst und in entgegengesetzter Richtung auch als Anzeichen des baldigen Aufhörens eines Erzanbruches als Erzräuber betrachtet werden. Dieses Mitvorkommen und gesellschaftliche Auftreten gewisser Mineralien ist bei den Gängen eine gewöhnliche Erscheinung. Der praktische Bergmann gebraucht daher auch für gewisse Gangarten und Gangesfüllungen, welche er als häufige Begleiter von Erzen kennt, den Ausdruck gestaltige oder höffliche Gangart oder Füllung. Sie gibt ihm Hoffnung auf ein baldiges Einbrechen von Erzen.

Die reichen, sowie die armen und tauben Mittel sind in den Gängen weder dem Streichen noch dem Fallen nach gleich vertheilt. Oftmals

erscheinen sie nur an gewissen Stellen, in gewissen Horizonten und haben eine bestimmte von dem Gangesverflächen unabhängige Neigung in die Tiefe. Man benennt derlei reichere Mittel nach ihrer Gestaltung und Lage: Erzsäulen, Erzlinsen, Erzfälle, Adelsverflächen, Adelseinschübe, Adelsvorschübe u. dgl. Ihr Einbrechen ist häufig vom Auftreten anderer Erscheinungen bedingt, vom Hinzukommen von kleinen Trümmern und Klüften zum Gange, vom Nebengestein und von noch anderen Umständen, welche auf die Erzführung Einfluss haben, worüber später noch mehr gesprochen werden wird.

§. 85. Die Art der Erze, welche die Gänge führen, bleibt an den verschiedenen Stellen ihres Streichens und Fallens nicht immer dieselbe. Vor Allem ist in dieser Beziehung zu bemerken, dass sehr viele Gänge, welche zur Gewinnung von silberhältigen Bleierzen und anderen Silbererzen dienen, am Tage Eisenerze beherbergen. Es ist dies der sogenannte eiserne Hut der deutschen Silberbergleute, nämlich die am Tage und in den oberen Bausohlen vorkommenden Umwandlungsproducte (Eisenoxydhydrate) von in grösserer Tiefe mit den Blei- und Silbererzen einbrechenden Eisenkiesen oder Eisenspäthen. Hierauf gründet sich der alte Bergmannsspruch: Kein Bergbau ist gut, der nicht hat den eisernen Hut. Eine grosse Zahl Silbererzgänge in Europa und anderen Welttheilen, und so auch im Přibramer Bergbaubezirke haben den eisernen Hut zur Decke. Sehr viele Gänge der Přibramer Umgebung wurden und werden auch noch heutigen Tages in den obersten Horizonten auf Eisenerze abgebaut. Der eiserne Hut der Gänge am Birkenberg, des Hauptsitzes der Erzniederlage, wurde jedoch weder in neuer noch in alter Zeit zur Eisenerzeugung benützt. Aus dem Birkenberger „Eisenschuss“ konnte man kein Eisen ausbringen. Auch jener von den übrigen Gängen in Přibram ist nicht frei von anderen Erzen, weil sich bei ihrer Verschmelzung so häufig zinkische Ansätze an der Gicht bilden.

Beispiele, wo an verschiedenen Stellen im Streichen und Fallen der Gänge eine ganz andere Erz- oder Metallführung besteht, liefern die Bergbaue in Cornwallis in England. Viele Gänge, welche am Tage Zinkblende führen, haben in der Tiefe Kupfererze, andere haben am Tage wieder Zinnerze, dann abermals wieder Kupfererze. Es hängt dies gewöhnlich von der Art des einschliessenden Gebirgsgesteins ab. In Cornwallis führen die Gänge im Thonschiefer meistens Kupfererze und wenig Zinnerze, im angränzenden Granit dagegen meist Zinnerze und seltener Kupfererze. Zu Potosi in Südamerika beherbergt ein Gang in den obersten Bausohlen Zinnerze, in der Tiefe Silbererze. Auch das Mengungsverhältniss der verschiedenen Erze ändert sich an den verschiedenen Stellen in den Gängen, wovon in jedem Bergbaubezirke Beispiele gefunden werden können.

§. 86. Eine für den Bergbau besonders wichtige Frage ist, ob die Gänge näher am Tage oder mehr in der Tiefe edler sind? d. h. einen grösseren Reichthum an Erzen führen. Es liegen in dieser Beziehung aus den verschiedenen Ländern von einander abweichende und auch ganz widersprechende Erfahrungen vor. In einigen Bergbauen liegt der Reichthum mehr am Tage, in anderen mehr in der Tiefe, in noch anderen soll die Mitteltiefe die gesegneteste sein. Ein durchaus gleiches Verhalten kann nicht obwalten, weil nicht allerorten und in allen Horizonten gleiche Umstände bestehen, welche auf die Erzführung mehr weniger Einfluss üben, und ist auch nicht auf jedem Gange die Vertheilung der weniger guten und der besseren Erzmittel eine gleiche.

Wenn man nur das Verhalten der verschiedenen Erzgänge an ihrem Ausbisse und in den obersten Bausohlen betrachtet, so treten uns bezüglich ihrer Erzführung schon die widersprechendsten Erscheinungen entgegen. Auf vielen Gängen waren und sind unmittelbar unter dem Rasen die reichsten Erzgeschicke, gediegen Gold, gediegen Silber und Kupfer abgelagert, denen man das Entdecken und Aufkommen so vieler Bergbaue zu danken hat, z. B. von Freiberg, Joachimsthal, Kuttenberg, Schemnitz, Kremnitz und noch von vielen andern in Europa und Amerika. Unmittelbar am Ausbisse besassen daselbst die Gänge ausser einer grossen Erzfülle auch einen grössern Gehalt an edlem Metalle.

Dagegen zeigen anderwärts und zwar am gewöhnlichsten die Gangausbisse selten viel Einladendes; sie sind meistens unscheinbar, oft der Art, dass man sie gar nicht für Gangfüllungen ansehen mag. Sie bestehen oft nur aus aufgelösten verwitterten Gangarten und Gebirgsgestein, aus blossem Thon oder Letten ohne Spuren von Erz. Mitunter sind sie bis auf ein oder mehrere schmale Klüftchen zusammengedrückt ohne bemerkbare Ausfüllung. Es sind ja an den ausbeissenden Gängen dieselben chemischen Processe vor sich gegangen, wie sie in §. 47 bei den Lagern geschildert worden sind. Gänge mit sehr mächtiger Füllung von silberhältigem Schwefelkies, Bleiglanz, Zinkblende und einzelnen zerstreuten Silbererzen werden nahe am Tage in den Umwandlungsproducten der benannten Erze jedenfalls einen reicheren Silbergehalt zeigen als in den unteren Bausohlen, und ebenso auch Gänge mit silber- oder goldhältigen Eisen- und Kupferkiesen in den obersten Bausohlen reiche Mittel an Silber und Kupfer und auch einen reicheren Goldgehalt. Dagegen werden Gänge, die gegen Tage zu ohnedies geringer mächtig sind als in der Tiefe, an ihrem Ausbisse auch eine unscheinbare Füllung besitzen und zusammengedrückt erscheinen, und erst in grösserer Tiefe zu mächtigeren und zugleich besseren Gangkörpern sich entwickeln und aufthun.

Was übrigens im §. 47 über Umwandlung der Erze und Veränderung

ihrer Structur, dann über die veränderte Beschaffenheit des die Lager einschliessenden Gebirgsgesteins am Ausbisse gesagt wurde, hat die vollste Geltung auch für den stofflichen Inhalt und für das Nebengestein der Erzgänge.

Ob der grössere Reichthum der Gänge mehr in den oberen oder in den unteren Tiefen abgelagert ist, hängt weiters davon ab, ob ihre Mächtigkeit gegen die Tiefe zunimmt oder abnimmt, ob die Erze zu den älteren oder jüngeren Ganggebilden gehören, endlich ob die auf eine reichere Erzansammlung Einfluss habenden Umstände mehr in den oberen oder in den tieferen Bausohlen auftreten.

Beispiele von der Zunahme des Adels in der Tiefe liefern mehrere Gänge des Bergbaues am Birkenberg bei Přibram, und zwar in der Adalbert-Grube. Der Adalbertgang und seine Trümmer sind 400 Klafter Seigertiefe aufgeschlossen.

Die Gänge treten theils in der Tiefe mächtiger auf, theils in mehreren Trümmern, überhaupt zahlreicher. Der silberhältige Bleiglanz als eines der ältesten Ganggebilde ist fast in allen Trümmern, und selbst in den schmalsten vorhanden; überdies nimmt auch der Silbergehalt des Bleiglanzes als des eigentlichen Trägers der Erzführung mit der Tiefe immer zu, u. z. von 4—6 Loth in Silber per 100 Pf. am Tage bis 16, 20 und 21 Loth in der Tiefe, und so liefert der Tiefbau nicht nur eine grössere Centnerzahl an Erzen, sondern vergleichsweise auch eine grössere Menge des edleren Metalles. Bei anderen Gängen des Přibramer Bezirkes z. B. in den Drkolnower und Bohotiner Gruben ist jedoch diese günstige Erscheinung bis jetzt noch nicht eingetreten, in der Drkolnower Grube in der dermaligen Tiefe vielmehr das Gegentheil, und zwar eine Abnahme des Adels. Auch in der Annagrube am Birkenberg verminderte sich in der dermaligen Tiefe der Adel der Gänge. In der Mitteltiefe war die Erzführung am reichsten und mächtigsten, z. B. auf den Euseb- Anna- u. n. a. Gängen. Das Verhalten in noch grösserer Tiefe ist allerdings noch nicht bekannt. Der Bau ist dermalen 330 Wr. Klf. tief.

Ein Beispiel vom Gegentheil u. z. nicht blos von der Abnahme der Gangesmächtigkeit mit der Tiefe, sondern auch vom immer selteneren Erz-Einbrechen liefert der über 430 Klf. tiefe Andreasberger Bergbau am Harze, und man will auch noch in anderen Bergbauen und so auch im Schemnitzer, Kremnitzer, und Nagybányaer Bergbezirke gleiche ungünstige Erfahrungen gemacht haben.

An den wenigsten Orten ist man jedoch tief genug niedergedrungen, und dürfte vielleicht auch ein stellenweises Absetzen der Erze schon für ein sicheres Abnehmen und ein gänzliches Verschwinden derselben angesehen werden, um mit Bestimmtheit über das Verhalten einzelner Gänge

in der Tiefe, geschweige denn über ihr Verhalten im Allgemeinen sich aussprechen zu können. Je nach den verschiedenen örtlichen Verhältnissen wird wohl mehr weniger bei einem jeden Bergbaue, ja bei einem jeden einzelnen Erzgange ein abweichendes Verhalten auch in dieser Beziehung wahrzunehmen sein. Es bedarf daher ein jeder Bergbau, ja ein jeder Gang seine besonderen Beobachtungen und Studien.

Bezüglich des Goldes nimmt man fast allgemein eine Abnahme in der Tiefe an. Dieser Ansicht kann sich aber der Verfasser nicht unbedingt anschliessen. Er glaubt blos eine Abnahme des gediegen Goldes in der Tiefe, keineswegs aber die Abnahme des Goldmetalls überhaupt. An Stelle des gediegen Goldes treten in der Tiefe immer mehr Goldverbindungen auf.*) Wenn daher — ganz abgesehen von grösseren Bauhindernissen und der Schwierigkeit der Aufsuchung und Aufschliessung neuer Gänge — in der Tiefe weniger Gold erzeugt wird, so ist dies hauptsächlich darin begründet, dass bei der Gewinnung des Goldmetalls aus Goldverbindungen im Vergleiche mit jener aus Geschicken, die gediegen Gold enthalten, jedenfalls grössere Metallabgänge sich ergeben. (Siehe des Verfassers Aufsätze im Berichte der Berg-Hüttenmänner-Versammlung v. J. 1858, dann im berg- und hüttenmännischen Jahrbuch Bd. XVI. v. J. 1867.)

Anch bei vielen Eisensteingängen reichen oft die guten Erze nicht in die Tiefe. Es ist dies eine natürliche Folge. Sie sind häufig Umwandlungsproducte von Gemengen, die auch Eisenkies enthalten. Wo letzterer in der Tiefe mehr überhand nimmt, sind die Erze zur Eisenerzeugung nicht mehr verwendbar.

Gegenseitige Beziehungen der Gänge zu dem einschliessenden Gebirgsgestein.

Einfluss des Nebengesteins auf die Erzgänze.

§. 87. Diese Beziehungen sind mehrseitig. Bereits in den §. 70—73 wurde hervorgehoben, welchen Einfluss Gesteinsbeschaffenheit und Gefüge, sowie auch Schichtung und Absonderung auf die Bildung der Gebirgsspalten ausübten. Es wäre überflüssig hierauf zurückzukommen und ist sonach begreiflich, dass bei und nach der Spaltenbildung in Folge einer einmaligen oder wiederholt vor sich gegangener Erschütterungen und Bewegungen der Gebirgstheile das die Spalten zunächst umschliessende

*) Des Verfassers Ansicht wird auch von Dr. v. Richthofen getheilt. Siehe Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staate. Lage des Bergbaues in Californien. Band XV. Lief. I.

Gestein je nach seiner Beschaffenheit auch mannigfach in Anspruch genommen werden musste. Darum findet man auch bei manchen Gängen das Nebengestein, besonders Schiefergesteine, mehr weniger zersprengt und zerbröckelt, dessen Structur und Schichtung bis auf einige Entfernung vom Gange weg in Unordnung gebracht, gekrümmt, gebrochen, zerberstet u. dgl. und erst ausser dem Bereiche der Einwirkung der Spaltenbildung die Structur und Schichtung des Gesteins im normalen Zustande.

Wichtiger ist aber vor Allem die Frage, in welchen Gebirgen am meisten Erzgänge aufsitzen? Im Allgemeinen wird durch die Erfahrung bestätigt, dass die älteren Schichtgesteine und zwar die sogenannten Schiefergebirge (primitiven oder metamorphischen Schiefer), Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer und die darin eingeschlossenen Kalksteine, dann die Grauwackengebilde (untere und obere Grauwacke) und ihre Kalksteine sehr häufig Erzgänge beherbergen und deshalb auch vorzugsweise Ganggebirge benannt werden. Auch in den Steinkohlen- und secundären Gebilden und deren Kalken werden noch Erzgänge beherbergt. In der Kreide- und tertiären Formation sind sie aber selten, und es macht hierin nur der Karpathensandstein in Siebenbürgen, den man theilweise auch noch zur Kreide und zum untern tertiären Gebilde zählt, eine Ausnahme, weil in ihm an mehreren Orten ebenfalls Goldklüfte bebaut werden.

Auch mehrere Massengesteine sind die Herberge von Erzgängen und ist vor Allen anzuführen der Granit, Syenit, Feldsteinporphyr, Augitporphyr und Augitporphyrwacken und Breccien, dann Grünsteine und Grünsteintrachyte und deren Breccien u. a. m.

§. 88. In Bezug auf die Erzführung verhalten sich die Gänge in den Gebirgsmassen, in welchen sie eingeschaltet sind, entlang ihres Streichens und Fallens nicht durchwegs gleich. Die Erfahrung lehrt aus sehr vielen Bergbauen, dass sowohl in den geschichteten als auch massigen Gebilden nur gewisse Schichten und Schichtencomplexe oder Zonen und beziehendlich nur gewisse Bänke oder Mittel der Erzführung günstig und manche sehr günstig sich zeigen, andere dagegen wieder ungünstig sind. So lange die Gänge in den ersteren streichen, haben sie erzige Füllung, beim Eintritte in die letzteren verschwinden die Erze.

So werden z. B. in dem Přibramer Grubenbaue die silberhältigen Bleiglanzgänge in den mittelfesten quarzigen Grauwacken gewöhnlich edel oder doch wenigstens gestaltig und höfflich getroffen, während sie beim Hineinsetzen in gewisse Complexe von rothen oder grauen milden Schieferlagen nicht allein zusammengedrückt, sondern auch völlig taub sich zeigen. Die im Kalksteine (Alpenkalke) streichenden Erzgänge am Berge Kleinkogl in Tyrol haben ihren grösseren Reichthum an silberhältigen

Kupfererzen nur innerhalb gewisser Schichtenzonen, worin sich dieselben auch stock- und butzenförmig ausbreiten. Zu Joachimsthal sind drei Arten des Glimmerschiefers der Erzführung mehr günstig, fünf andere dagegen ungünstig. Reiche Anbrüche von Silbererzen (Rothgiltigerz) wurden daselbst in einem untergeordneten Kalklager, ferner reiche Anbrüche von anderen Silbererzen, von gediegen Silber, Glaserz etc. mit Kobalt- und Wismutherzen in Feldsteinporphyrgängen und auch in Wackengängen gemacht. Ausserhalb des Bereiches des Kalklagers, der Porphyre und Wackengänge verlieren sich die Erze. Auch zu Annaberg in Sachsen war der Heinitzflache am edelsten beim Hineinstreichen in einen das Glimmerschiefergebirge durchsetzenden Wackengang. Zu Freiberg enthält der graue Gneiss eine grössere Anzahl und auch edlere Gänge als der rothe Gneiss.

In den Massengesteinen, so namentlich im Granit, Syenit, im Grünstein und Grünsteintrachyte u. dgl. gibt es ebenfalls in den meisten Bergbauen nur gewisse M i t t e l, in deren Bereiche die Erzgänge den grössten Adel besitzen, andere wieder, worin jede Erzführung abgeht. Die günstigen Mittel werden in mehreren Bezirken die g u t a r t i g e n oder h ö f f l i c h e n G e s t e i n e genannt, dagegen die ungünstigen die w i l d e n G e s t e i n e. Die gutartigen haben anch immer eine andere Beschaffenheit und zeichnen sich vor den wilden allemal durch eine gewisse Zersetzung ihrer Bestandtheile aus. Beispiele davon liefern sehr viele Bergbaue in Siebenbürgen und Ungarn.

Auch auf jenen Erzgängen, deren erdige Füllung aus einem Gebirgsgesteine besteht, z. B. in den Rhyolitgängen zu Schemnitz und in den Diabasgängen bei Příbram (siehe §. 83), ist die Erzführung nur an jenen Gangstellen entwickelt, wo das Ganggestein eine andere Beschaffenheit, als das mehr entfernt anstehende wahrnehmen lässt. Ob aber auch das Nebengestein dieser Erzgänge im Bereiche ihrer Erzführung anders beschaffen ist, lässt sich wohl voraussetzen; es liegen hierüber wenig Beispiele vor. In Žežic ist dies wenigstens der Fall; die Erzführung greift auch in das Nebengestein ein.

Die in dem §. 84 berührten Adelspunkte, Erzsäulen, Adelsverflächen, Adelseinschübe etc. beruhen zum Theil auf dem Zusammentreffen der Gänge mit solchen die Erzführung begünstigenden Gesteinlagen. Entlang den Berührungsstellen zieht sich die Veredlung in die Tiefe, ausserhalb derselben verliert sie sich oder tritt nur selten ein. Ein interessantes Beispiel liefert hievon der Silberbergbau zu Kongsberg in Norwegen. Die im Schiefergebirge, im Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer streichenden Gänge entfalten die grösste Ergiebigkeit von reichen Silbererzen nur beim Zusammentreffen mit den sogenannten F a l b ä n d e r n d. h. mit Schiefer-

lagen, welche Kupferkies, Eisenkies und Zinkblende fein eingesprengt enthalten. Ausser diesen Berührungsstellen setzen sich wohl auch Erze an, aber seltener und nicht in so auffallender Menge. Hier ist also der grössere Erzreichthum an die Berührungsstelle mit Gesteinslagen gebunden, welche selbst schon Erztheile enthalten. Ein Seitenstück zu dieser Erscheinung liefern die goldführenden Quarzgänge der Chesterfieldbezirke in Süd-Carolina. Sie setzen nach Lieber in einem Talkschiefer auf, der goldhältige Hornsteinmassen beherbergt. Im Bereiche dieser goldführenden Schichten enthalten sie das meiste Gold. Ein Seitenstück liefern ferner die Kupfergänge am oberen See in Nord-Amerika. Ihr ausserordentlicher Reichthum an gediegen Kupfer und auch an gediegen Silber ist insbesondere in gewissen Schichten oder Schichtencomplexen des Trappgesteins (Diabas) abgelagert, die ebenfalls sehr erzführend sind. Die Erzmassen der Gänge sind mit jenen des einschliessenden Gesteins oft im engsten Zusammenhange und Vereinigung.

Ein sehr belehrendes Beispiel geben auch die Bleierzgänge im Steinkohlenkalke (Bergkalke) zu Derbyshire in England. Es wechselt daselbst der Bergkalk mit mehreren Lagen von Mandelstein (Toadston, todtes oder taubes Gestein). Die Erzgänge (Rakeweins) setzen nur im Kalke edel nieder, und von ihnen aus ziehen sich die Erzmassen theils parallel mit der Schichtung gleichsam lagerartig, theils stock- und butzenförmig auf einige Entfernung in den Kalk hinein (Pipe veins, Pfeifengänge). Beim Durchsetzen des Mandelsteins aber verlieren die Gänge nicht blos ihre Erzführung, sondern auch bis auf unbedeutende Spuren ihre Mächtigkeit, und gewinnen dieselbe so wie auch ihren Adel erst wieder beim Eintritt in den Kalkstein.

Die im Glimmerschiefer streichenden Gänge der Johann in der Wüstenzeche zu Weipert in Böhmen nahmen nur beim Durchsetzen einer milden Schieferlage (sogenannte Fäule) reiche Silbererze auf, entlang der Berührungsstelle. Und so liessen sich noch eine Menge derartiger Beispiele aus den verschiedensten Bergbauen über den günstigen und ungünstigen Einfluss der Gebirgsgesteine auf die Erzführung anführen.

Indessen mangelt es aber auch nicht an Beispielen aus vielen Bergbauen, wo man keinen Einfluss des Nebengesteins auf die Veredlung oder Vertaubung der Gänge wahrgenommen hat, so zu Andreasberg am Harze. Weder die verschiedenen Arten des Grauwacken-Thonschiefers, noch auch die eingelagerten Diabasgrünsteine haben irgend einen Einfluss auf Veredlung.

In Příbram, wo sehr viele Erzgänge von Grünsteingängen und Stöcken (Diabas) begleitet werden, lässt sich gerade nicht nachweisen, dass sie im Grünsteine edler oder unedler sich gestalten als in der Grauwacke; man

findet in beiden Gebilden erzreiche und taube Mittel. Allein es bleibt eine interessante Erscheinung, dass in unmittelbarer Nähe fast eines jeden der zahlreichen Grünsteingänge, bald in ihnen selbst, bald zwischen und neben ihnen auch Erzgänge auftreten. Die Diabasgänge sind daselbst die Begleiter der Erzgänge und es reicht die Příbramer Erzniederlage so viel bis jetzt bekannt ist, auch nur soweit, als in dem Grauwackengebilde (Diabas-) Grünstein- Gänge und Stöcke aufsitzen.

Man will im Allgemeinen auch beobachtet haben, dass Erzgänge in Schichtgesteinen nur dort zu finden sind, wo sie von Massengesteinen gang- oder stockförmig durchzogen werden, oder letztere in der Nähe verbreitet liegen. So wie bei Příbram gibt es auch noch andern Orts Erzgänge, die Gebirgsgesteingänge zu Begleiter haben, Feldstein- oder Felsitporphyre, Wacken u. dgl. Ihr Auftreten mag wenigstens die Spaltenbildung in den Schichtgesteinen bedingt oder hiezu beigetragen haben, wenn sie nicht, wie die bereits angeführten Beispiele zu Joachimsthal und Annaberg lehren, selbst auf die Erzführung günstig einwirkten.

§. 89. In mehreren Bergbauen hat man die Beobachtung gemacht, dass die Erzgänge sich an der Gränze zweier verschiedener Gebirgsmassen am edelsten erweisen, und glaubt, dass sich auch bei den Gängen der von erfahrenen Bergmännern werth gehaltene Ausspruch bestätige, der Hauptadel liegt an den Steinscheidungen. Beim Příbramer Bergbaue bestätigt sich zum Theil dieser Ausspruch. Die am Birkenberge in der Grauwacke streichenden Erzgänge haben ihre besten Erzmittel in der Nähe der Scheidung mit dem Grauwackenthonschiefer und verlieren mehr entfernt davon ihre Ergiebigkeit. Dagegen sind die Gänge in den der Scheidung zunächst angränzenden Thonschiefern keineswegs von edler und guter Gestaltung und gewinnen diese erst mehr entfernt von der Scheidung. Wir haben also in einem und demselben Bergbaue, in einer und derselben Scheidung beiderseits entgegengesetzte Erscheinungen vor uns.

Die zwischen zwei verschiedenen Gebirgsmassen streichenden Gänge nennt man Berührungs- oder Contactgänge. Ob aber alle im Abbau gestandenen oder noch stehenden als Contactgänge angesehenen und erklärten Lagerstätten wirklich Gänge sind, nämlich mit Erzen und anderen Mineralien ausgefüllte Gebirgsspalten, oder ob sie vielmehr zu den Lagern oder zu anderen plattenförmigen Massen gehören, muss dahin gestellt bleiben. Es kann hierüber ausser verschiedenen anderen Merkmalen am meisten nur die Structur entscheiden.

§. 90. Der merkwürdigen Erscheinung, dass Erzgänge beim Hineinsetzen in ein anderes Gebirgsgestein sowohl im Streichen als auch im Fallen bisweilen ganz andere Metalle und Erze aufnehmen, mithin in

der Erzführung wechseln, wurde bereits im §. 84 gedacht. Ebenso ändern sich auch auf manchen Gängen beim Hineinsetzen in andere Gesteine das Mengungsverhältniss und der Gehalt der verschiedenen Erze so wie auch die Erd- oder Gangarten. Am Pfundererberge bei Klausen in Tirol haben die Gänge ein sehr abweichendes Mengungsverhältniss und andern Silbergehalt in ihrer Erzführung von Kupferkies, Bleiglanz, Schwefelkies und Blende, je nachdem sie den Dioritschiefer, Thonschiefer, den sogenannten Feldsteinporphyr (eine Art rother Gneiss oder Granulit) oder den Glimmerschiefer durchsetzen. Die Kupferkiese sind am silberreichsten im Dioritschiefer und brechen am häufigsten im Porphyr ein, sind jedoch daselbst ärmer an Silber. Der silberhältige Bleiglanz ist wieder im Dioritschiefer und Thonschiefer am häufigsten, jedoch im Porphyr sehr sparsam und stellenweise gar nicht vorhanden. In dem unter dem Porphyr gelagerten Glimmerchiefer sollen die Gänge ohne erzige Füllung niedersetzen.

Bezüglich der Aenderung der Erd- oder Gangarten beim Hineinsetzen der Gänge in andere Gesteine liefern ebenfalls die Příbramer Gänge Beispiele. Die in fester Grauwacke streichen, haben eine vorwaltend quarzige, die Gänge im Grünstein (Diabas) eine vorwaltend kalkspathige Füllung. Beim Durchsetzen durch lettige Schiefer gewinnt der Thon die Oberhand.

Aus allen diesen Beispielen lässt sich, wenn auch nicht bei allen Bergbauen, doch bei sehr vielen eine Einflussnahme des Gesteins auf die Erzführung und Füllung der Gänge erkennen. Man würde aber sehr irre gehen, wenn man die in einem Bergbaue bezüglich der Erzführung gemachten Erfahrungen unbedingt auf andere übertragen und anwenden wollte. Die verschiedenen Gesteine werden nicht überall gleich günstig oder ungünstig auf die Erzführung sich verhalten, und werden bei einer jeden Oertlichkeit in dieser Beziehung eigenthümliche, von denen anderer Bergbaue mehr weniger abweichende Verhältnisse obwalten. Ein allgemeines überall passendes Gesetz wird sich wohl nicht ableiten lassen.

Einfluss der Erzgänge auf das Nebengestein.

§. 91. Es wurde bereits an mehreren Orten und insbesondere bei den Lagern und Flötzen der Veränderungen gedacht, welche manche Gesteingänge in dem angränzenden Nebengestein, in den Kohlenflötzen und Erzlagern hervorrufen. Einen noch grösseren Einfluss auf ihr Nebengestein haben die Erzgänge, und ist derselbe von der Beschaffenheit des Gesteins und von der Erzführung der Gänge bedingt, und bald mehr bald weniger auffallend. In festen quarzigen Nebengesteinen, z. B. in den grob- und kleinkörnigen quarzreichen Grauwacken in Příbram bemerkt man in

der Regel selbst an den Stellen, wo viele Erze einbrechen, nur eine geringe Veränderung. Ausser einzelnen kleinen zerstreuten Pünktchen, Flecken und Anflügen von Blende, Bleiglanz, Eisenspath und Kies auf den Schichtungklüften und Zerklüftungen, und einzelnen zarten Aederchen von diesen Erzen und bisweilen von feinen Schüppchen gediegen Silbers sind im Nebengesteine keine anderen Veränderungen zu bemerken. Nur dort, wo in den Adelspunkten viele an den Erzen und Gangarten vor sich gegangene Metamorphosen vorkommen, zeigen auch die einschliessenden quarzigen Gesteine ein anderes Gepräge und sind in ihre Masse selbst viele erzige Theile eingesprengt. Dies war der Fall auf dem Barbaragange der Annagrube bei Příbram am 9. Laufe bei dem reichen Anbruch von gediegen Silber, Silberglanz, Sprödglaserz, Schwarzgiltigerz (Polybasit) etc.

Andere Gebirgsgesteine und vor Allen die feldspathreicheren, so Granit, Syenit, Diabas, Grünstein, Grünsteintrachyte zeigen dagegen in der Nähe vieler Erzgänge (besonders göldischsilberiger) und oft auch auf eine grössere Entfernung eine auffallende Veränderung und Aufgelöstheit ihrer Gesteinmasse und deren Bestandtheile. Diese ist gewöhnlich an den Stellen reicherer Erzmittel am grössten; es ist ein gutartiges Gestein. Wo der Gang taub ist, ist die Veränderung weniger bemerkbar, und wo er ganz ausgeschnitten ist, herrscht ein wildes Gestein. Im ersten Falle enthält das Gestein in der Regel reiche erzige Theile, bald bemerkbar bald gar nicht ausnehmbar, und ausserdem viel Kies eingesprengt, und es entstehen dann die unselbständigen oder abhängigen Einsprengungen, von denen im §. 11 und 12 gesprochen wurde.

Einen wesentlichen Einfluss der Erzgänge auf das Nebengestein findet man in manchen Kalkgebirgen, indem von den Gängen aus die Erzführung gewissen Mitteln, Zonen oder Schichtencomplexen mitgetheilt wird. Es ist bereits hievon in den §§. 84 und 88 bei den Adelspunkten, Adelsverflächen u. dgl. die Sprache gewesen. Es entwickeln sich nämlich an diesen Stellen auch ausserhalb des eigentlichen Gangkörpers, mit demselben mehr weniger zusammenhängend, Erznester, Erzbutzen, Erzlinsen, bald mehr regelmässig lagerartig gestaltet, bald aber wieder als unregelmässige stockförmige Erzmassen, die auf unbestimmte Entfernung beiderseits vom Gange fortsetzen und sich dann verlieren. Es ist nicht zu bezweifeln, dass diese Erzführung vom Gange aus erfolgte und in das anschliessende Nebengestein sich verbreitete.

Ein Beispiel eigenthümlicher Art lieferten die Gold- und Tellurklüfte im Maria Lorettobergbaue zu Faczebája in Siebenbürgen. Die $^1/_4$ bis mehrere Zoll mächtigen Klüfte setzten in einem sehr quarzreichen Sandsteine und Conglomerate des Karpathensandsteins auf und enthielten gediegen Gold, gediegen Tellur und sehr goldreichen Eisenkies, theils

ohne, theils mit Begleitung von Quarz oder Hornstein. In ihrem Bereiche waren die Sandsteine und Conglomerate zu einem festen oft scheinbar gleichartigen, stellenweise zelligen, drusigen Quarzgestein umgeändert, das in der Grube viel Eisenkies eingesprengt hatte, jedoch seine Structur als Trümmergestein noch deutlich erkennen liess. Am Tage stellte sich dasselbe aber als ein rothbrauner, zellig drusiger Hornstein ohne Erzeinsprengung dar. An mehreren Stellen des Baues war dieses Gestein in unmittelbarer Nähe der Erzklüfte mit den vorhin erwähnten Erzen durchdrungen und durchzogen, es gestalteten sich zuweilen kleine Nester, in welchen der Kies und das gediegen Tellur wie in schalenförmigen Ansätzen in einander gelagert waren, und war auch das Tellur in der Gesteinsmasse eingesprengt oder in kleinen Drusen auskrystallisirt. Es schien bisweilen, als wenn das Conglomerat stellenweise leere Räume gehabt hätte, die mit Erzen von den Klüften aus angefüllt und die Geschiebe von den Erzen lagenweise umhüllt wurden. Weiter entfernt von den Klüften verlor sich die Erzführung des Nebengesteins.

Zu den verschiedenen Einwirkungen der Gänge auf das einschliessende Nebengestein gehören auch die Veredlungen mancher Erzlager beim Zusammentreffen mit Erzgängen und Erzklüften, so zu Schladming in Steiermark, so wie auch die durch sie bewirkten Verschlechterungen, Vertaubungen und sonstigen Störungen der Lager und Flötze, wovon im §. 46 die Rede war.

Wenn auch in mehreren der angeführten Beispiele und auch noch in vielen anderen Fällen unentschieden ist, ob von den Gängen aus die Einwirkung auf das Nebengestein erfolgte und demselben die Erzführung mitgetheilt wurde, oder ob nicht vielmehr eine Einwirkung des Nebengesteins auf die Gänge statt hatte und von jenem aus die Erze den Gängen zugeführt wurden, bleibt ihre gegenseitige Beziehung und Einflussnahme immerhin eine unbestreitbare Thatsache und ist es keineswegs gewagt, in den meisten Fällen von der innern Beschaffenheit des einen auf die des andern einen Schluss zu ziehen.

Des Einflusses, welchen die Erzgänge bei und nach Bildung ihrer Spalten auf ihr Nebengestein durch mannigfache Störung, Zerbrechung, Zerberstung und Krümmung dessen Structur und Schichtung, bisweilen in auffälliger Weise, ausübten, wurde bereits Eingangs des §. 87 gedacht.

Verhalten der Erzgänge zu einander.

§. 92. Dass ein einziger Erzgang in einem Gebirge aufsitzt, ist sehr selten. Gewöhnlich findet man mehrere beisammen, die theils parallel theils in anderen und verschiedenen Richtungen zu einander streichen;

nicht selten werden auch, zumal bei Hinzurechnung der geringer mächtigen Klüfte und Gangtrümmer eine grosse Anzahl Erzgänge in manchen Gebirgen beherbergt. Sehr häufig treten immer mehrere Gänge, oft auch sehr viele parallel zu einander auf. Mächtige Gänge streichen gewöhnlich in grösseren Entfernungen von einander, auch über hundert und mehrere hundert Klafter von einander abstehend z. B. zu Schemnitz und Kapnik in Ungarn und zu Clausthal am Harze; bisweilen treten in grösseren Entfernungen von einander immer mehrere Gänge nahe beisammen auf und werden durch Gefährteln und Trümmer mit einander verbunden. Man nennt derlei Vorkommnisse G a n g z ü g e, so z. B. zu Kuttenberg in Böhhem, wo einige Gangzüge mehrere hundert Klafter von einander entfernt bebaut wurden, ferner zu Clausthal am Harze u. a. a. O.

Viele parallele Klüfte sehr nahe bei einander, oft auch nur eine und unter einer Klafter von einander abstehend, findet man in den Grünsteintrachytgebirgen zu Nagyág und Offenbánya in Siebenbürgen. Sie sind parallel zur bankförmigen Structur und nichts anderes als mit Erzen ausgefüllte offen gewesene Structurflächen. Ihre Andauer im Streichen und Fallen ist daher von der Structur der Gebirgsmassen ganz abhängig, und wie diese im Innern des Gebirges an den verschiedenen Stellen und Horizonten sich ändert und gestaltet, entwickelt sich auch allemal eine andere Reihe derlei Klüfte.

Bemerkenswerth ist auch das Auftreten der Zinnober führenden Klüfte am Giftberge bei Komorau in Böhmen in der untern (silurischen) Grauwacke. Eine grosse Anzahl meist sehr steiler und paralleler Klüfte durchzieht das dort abgelagerte, zwischen 10 und 20 Grad verflächende Eisensteinlager beinahe in der Richtung seiner Falllinie. Sie reichen aber nur bis auf höchstens 5 Klafter über den Eisenstein in dem daraufgelagerten schwarzgrauen Thonschiefer in die Höhe und verschwinden dann spurlos. Im Liegenden des Eisensteinlagers setzen sie ebenfalls nur auf einige Fuss in den tuffartigen gebänderten Thonschiefer nieder. Diese Zinnoberklüfte werden wieder von anderen parallelen Klüften quer durchsetzt und zuweilen ein wenig verworfen, welche Klüfte aber blos mit Thon oder mit zerriebenen Theilen des Nebengesteins gefüllt sind und keinen Zinnober enthalten.

Auf das Auftreten mehrerer parallelen Gänge und Klüfte in einem Gebirge kann der Bergmann bei seinen Schurf- und Aufschlussbauen immerhin rechnen, nur ist, wo Erfahrungen bei einem Bergbaue, besonders über den Einfluss des Nebengesteins auf die Erzführung schon vorliegen, bei Aufsuchung neuer Gänge darauf Bedacht zu nehmen, dass man sie auch an den edleren oder wenigstens gestaltigen Mitteln erschliesse.

In vielen Gebirgen streichen aber nicht blos in einer Richtung, son-

dern auch in verschiedenen Richtungen, quer und schräg zu einander einzelne oder mehrere parallele Gänge, Klüfte und Trümmer. Man nennt dieses Vorkommen, je nach der Anzahl und Mächtigkeit der Gänge, Gangnetze, Netzwerke und bei sehr vielen Trümmern Trümmerwerke, Trümmerstockwerke oder blos Stockwerke.

Der Inbegriff sämmtlicher Erzgänge oder sämmtlicher Erzlagerstätten eines Bezirkes wird Erzniederlage oder Erzgebiet bezeichnet. Es kann daher eine Erzniederlage nicht blos Gänge, sondern auch Lager, Stöcke und Einsprengungen etc. enthalten.

§. 93. Wenn zwei Gänge mit einander unterm rechten Winkel, also ins Kreuz oder quer, oder unterm spitzigen Winkel, also schräg zusammenkommen, so nennt man dies im Allgemeinen ein Gangkreuz und im ersteren Falle bei winkelrechtem Zusammentreffen ein Winkelkreuz. Vereinigt sich am Kreuzungspunkte ihre beiderseitige Ausfüllungsmasse, so scharen die Gänge zusammen und bilden ein Scharkreuz. Beide sind dann gleichen Alters d. h. ihre Gangspalten sind zu gleicher Zeit gefüllt worden. Wenn ein schräger Gang einem andern blos bis zur Berührung nahe kommt und beide neben einander eine Strecke fortstreichen, so schleppen sie sich. Geht aber beim Zusammentreffen zweier Gänge die Ausfüllungsmasse des einen durch die des andern, so dass letzterer in zwei Stücke getrennt ist, so durchsetzen sie einander und man unterscheidet dann den durchsetzten, welcher der ältere, und den durchsetzenden, welcher der jüngere ist.

Bei parallel streichenden Gängen kann bei beiderseits verschiedenen Fallwinkeln ein Zusammenscharen und Durchsetzen auch im Verflächen eintreten; man nennt Letzteres das Durchfallen der Gänge und das gebildete Gangkreuz ein Fallkreuz. Bei Gangkreuzen, zumal bei schrägen, ist wohl zu beobachten, ob ein wirkliches Durchsetzen des einen oder des andern Ganges statt hat oder ein Scharen oder Zusammenscharen beider Gänge d. h. eine Vereinigung ihrer beiderseitigen Ausfüllungsmassen. Man geht hierüber gemeiniglich zu leicht weg und doch ist der Unterschied zur Beurtheilung der Gangesverhältnisse wesentlich und wichtig.

Beim Zusammenscharen zweier Gänge, besonders bei schräg sich kreuzenden, gestaltet sich am Scharkreuze bisweilen eine grössere Mächtigkeit, als beide Gangkörper zusammen ausmachen, bei wirklichen Durchsetzungen aber bleibt die Mächtigkeit der Gänge gewöhnlich unverändert. Ist der durchsetzte Gang bedeutend mächtig, dabei aber von thonig lettiger und zäher oder von sehr fester gleichfalls zäher Füllung, so wird er vom durchsetzenden nicht selten in sehr verdrückter Mächtigkeit, mitunter blos in einzelnen schmalen Schnürchen durchzogen und thut sich

die Mächtigkeit des durchsetzenden erst ausserhalb des durchsetzten Gangkörpers wieder auf. Es obwaltet hier das gleiche Verhältniss, wie beim Durchsetzen eines Ganges durch ein festes oder sehr mildes Gesteinsmittel, und hängt diese Erscheinung mit der Spaltenbildung zusammen.

§. 94. Das Verhalten der Gänge zu einander, in Bezug auf ihren innern Bestand und ihre Erzführung ist an den Scharkreuzen nicht gleich. In vielen Bergbauen sind daselbst gewöhnlich grössere Erzmengen angehäuft, so dass man Scharkreuze oft als besondere Zielpunkte des Betriebes auswählt und auf ihre Erreichung die grösste Hoffnung setzt. In anderen Bezirken dagegen ist an den Scharkreuzen keine Zunahme der Erze gegenüber benachbarten oder entfernteren Gangtheilen wahrzunehmen, im Gegentheile die Füllung oft erzarm, taub, ganz lettig und blos aus aufgelöstem zerbröckelten Gebirgsgesteine bestehend.

Beispiele grösseren Erzreichthums an Scharkreuzen liefern viele Bergbaue, unter anderen die Grube Morgenstern bei Freiberg. Auch im Přibramer Bergbaue ist die Scharung des Mariagangs mit dem Adalberthangendgange jederzeit von edler Beschaffenheit und mit reicheren Silbererzen gesegnet als an anderen Punkten des Mariaganges. Einfluss hat hiebei auch, ob die besseren und reicheren Erze zu den älteren oder jüngeren Ganggebilden gehören. Im erstern Falle wird am Scharkreuze eigentlich kein grösserer Reichthum sich angehäuft haben, als auf beiden Gangkörpern zusammengenommen einzubrechen pflegt. Nur ist die grössere Erzmenge auf einem Punkte angesammelt und auf einmal zu gewinnen. Im letztern Falle jedoch werden in der Mitte der grösseren Weitung des Scharkreuzes die reichen Erze als die jüngeren Ganggebilde sich einfinden, die sonst bei der gewöhnlichen Gangmächtigkeit nur selten und sparsam einzutreten pflegen. Man kann also an den Scharungen immerhin einen grössern Adel erhoffen, allerdings je nach der Beschaffenheit des Nebengesteins.

Beispiele, wo die Scharkreuze jedes Adels leer und gewöhnlich ganz taub sind, gibt es allenthalben; so auch zu Andreasberg am Harze. In den Grünsteintrachytgebirgen Ungarns und Siebenbürgens haben die Scharkreuze fast durchwegs eine taube lettige Füllung, besonders zu Nagyág in Siebenbürgen Die Magdalenakluft, der edelste und mächtigste Gang dieses Grubenbaues, wurde mit den Bauen auf der Erzbau-Weissen- und Wetterthürkluft in verschiedenen Horizonten zwölfmal angefahren und das Scharkreuz überall taub gefunden. Man missachtete durch längere Zeit die für taub gehaltene Lagerstätte, bis man sie zufällig an einem andern Punkte erkreuzte und sie sich fast überall — nur nicht an den Scharkreuzen — sehr erzreich und edel zeigte und bewährte. Dieses Verhalten scheint ohne Zweifel von der Beschaffenheit und Zersetzbarkeit oder Auflöslich-

keit des Nebengesteins abzuhängen und insbesondere den feldspathreichen leicht zersetzbaren Gebirgsgesteinen eigenthümlich zu sein. Es gab an den Scharkreuzen mehr Veranlassung zur grösseren Zerbröckelung, Zersetzung und Auflösung des Nebengesteins, daher die lettigen Füllungen in ihrem Bereiche.

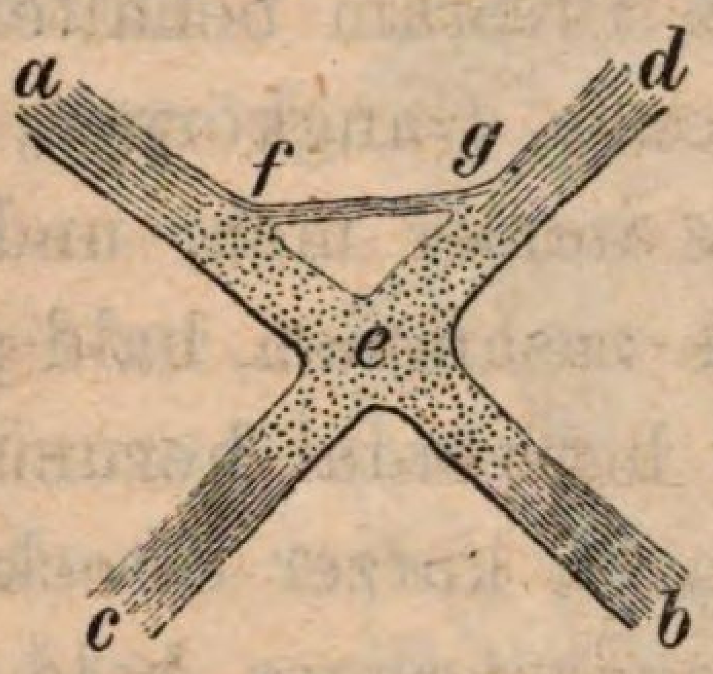
Leider versteht man unter Scharkreuz fast allgemein ein jedes Gangkreuz ohne Unterschied, ob eine Gangdurchsetzung vorhanden ist oder eine Vereinigung der Ausfüllungsmasse beider Gänge, also eine gleichzeitige Füllung statt hatte, und es lässt sich sonach aus den bekannt gewordenen Beispielen von sehr vielen Bergbauen das eigentliche Verhalten der Gänge an wirklichen Scharkreuzen in dem hier ausgesprochenen Sinne, gegenüber dem Verhalten an solchen Gangkreuzen, wo eine Durchsetzung erfolgte, nur selten entnehmen, weil man diesen wichtigen Unterschied nicht immer zu beachten und hervorzuheben pflegt.

§. 95. Von grossem Interesse sind die Beziehungen der Erzgänge zu den Erztrümmern, Trümmchen oder Schnürchen, mit denen sie zusammenhängen oder sich von ihnen abziehen oder ihnen zukommen, zusitzen, zuscharen, übersetzen, wie die Bergleute in den verschiedenen Bergbauen sich auszudrücken pflegen. Häufig ist in den Gängen ein grösserer Erzreichthum oder werthvollere Erze in grösserer Menge nur an solchen Stellen abgelagert, wo denselben schmale Trümmchen, Aederchen, Schnürchen, sogenannte Zusitzende, Uebersetzende, Zuscharende zukommen. Die Erzführung zieht sich dann entlang der Durchschnitts- oder Berührungslinie fort, so lange das Schnürchen anhält. Eine Scharung kann man es nicht immer nennen; denn derlei Trümmchen sind in der Regel sehr gering mächtig, selten über 1 Zoll; gewöhnlich nur ganz dünne feine Aederchen oder Blätter mit unbedeutender Füllung, bisweilen von der Dicke eines Kartenpapiers. Man kann sich nicht erwehren, diese Trümmchen für die Canäle zu betrachten, auf welchen den Gängen das Erz zugebracht wurde, denn entfernt von den Berührungsstellen ist eine so bemerkenswerthe Erzführung weit seltener zu finden. Auffallend ist es, dass derlei Zusitzende wohl manchmal erzig und edel, häufig aber auch ganz erzleer und taub der Hauptkluft zukommen, mehr entfernt davon aber erst Erze aufnehmen, bisweilen aber ganz andere Erzarten, als an der Berührungsstelle abgelagert sind. So sind in den feinen zusitzenden Schnürchen der Siebenbürger Goldklüfte oft nur kiesige Erztheilchen wahrzunehmen, während an der Scharung Tellurerze oder gediegen Gold sich ansammelte. Diese Zusitzenden schneiden sich entfernt von der Kluft entweder aus, oder verlieren sich an anderen Klüften. Beispiele von solchen Erscheinungen sind in den Grünsteintrachytgebirgen Siebenbürgens bei den Freigold und göldische Silbererze führenden Klüften sehr zahlreich. Sie

sind dort an der Tagesordnung. Jeder Bergmann weiss zu berichten, wie beim Zusitzen eines Schnürchens sich reiche Erze oder Freigold aufgethan haben. Selbst an mancher Handstufe aus dem Siebenbürger Goldbergbau kann man diese Erscheinung wahrnehmen.

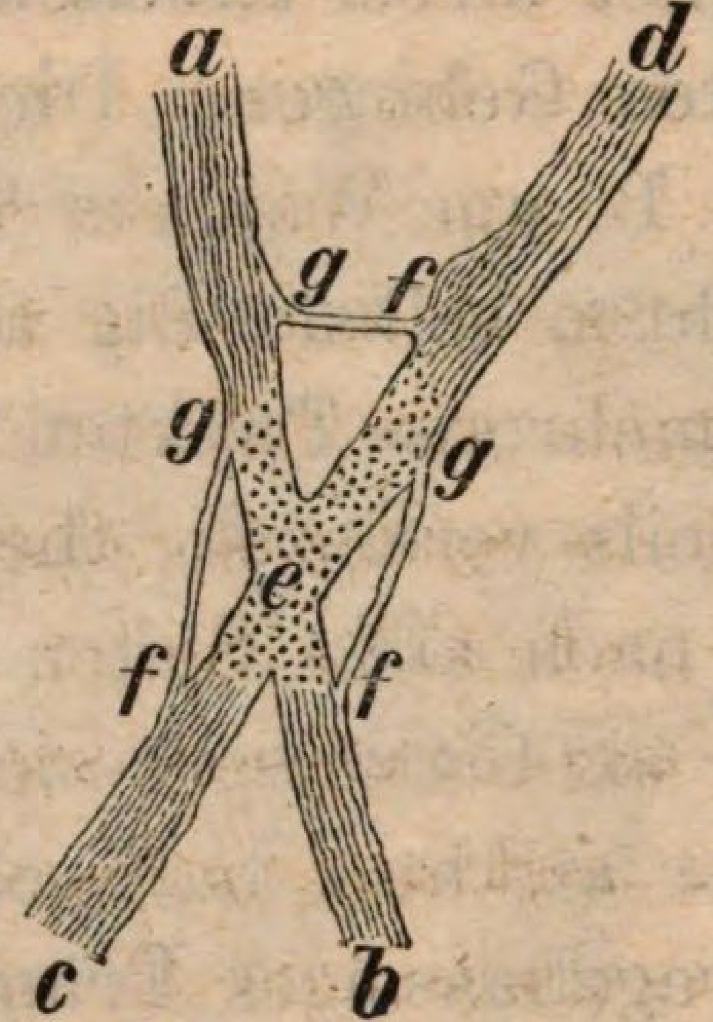
Da, wie vorhin erwähnt, die Scharkreuze in diesen Gebirgen in der Regel eine taube lettige Füllung enthalten, so stellt sich in einiger Entfernung vom Scharkreuze die erzige und bessere Füllung auf beiden Klüften sogleich wieder ein, sobald ihnen derlei Trümmchen wieder zusitzen, wie die Figuren 50 und 51 versinnlichen, wo *a b* und *c d* die Klüfte, *e* das taube Scharkreuz und *f g* die zusitzenden Schnürchen bedeutet, welche die Klüfte entweder nur auf einer Seite, bisweilen aber auf beiden Seiten verbinden und die Erze zuführen.

Fig. 50.



Erzklüfte zu Nagyág.

Fig. 51.



Erzklüfte zu Nagyág.

Derlei Erscheinungen sind jedoch nicht blos auf die Gänge und Klüfte in den Grünstein und Grünsteintrachyten beschränkt, sondern auch bei anderen Gebirgen. So nehmen z. B. die von Glimmerthonschiefer bei Weipert in Böhmen beherbergten Feigen- und Mildehandgottesgänge nur an den Berührungsstellen mit sehr schmalen Kreuzklüften (Uebersetzende) Adel an Silbererzen auf, welche Uebersetzende blos taube, höchstens einige Zoll mächtige Klüfte, oder blos Blätter ohne alle Füllung sind. Es liegt hier die Frage nahe, ob nicht diese Uebersetzenden — wenigstens die mächtigeren — mehr entfernt von der Berührungsstelle selbst Erze führen werden; denn man hat Beispiele, nicht blos die vorhin erwähnten bei den Goldklüften, sondern auch von Přibram, wenn die Gänge in dem Grünstein aufsitzen, dass von ihnen lettige Trümmer sich abziehen, die entfernt vom Abziehungspunkte erst Erze aufnehmen.

In der Bränder Abtheilung des Freiberger Bergbaubezirkes beobachtet man nach Frh. v. Beust bei mehreren Gängen im dortigen Gneisse eine

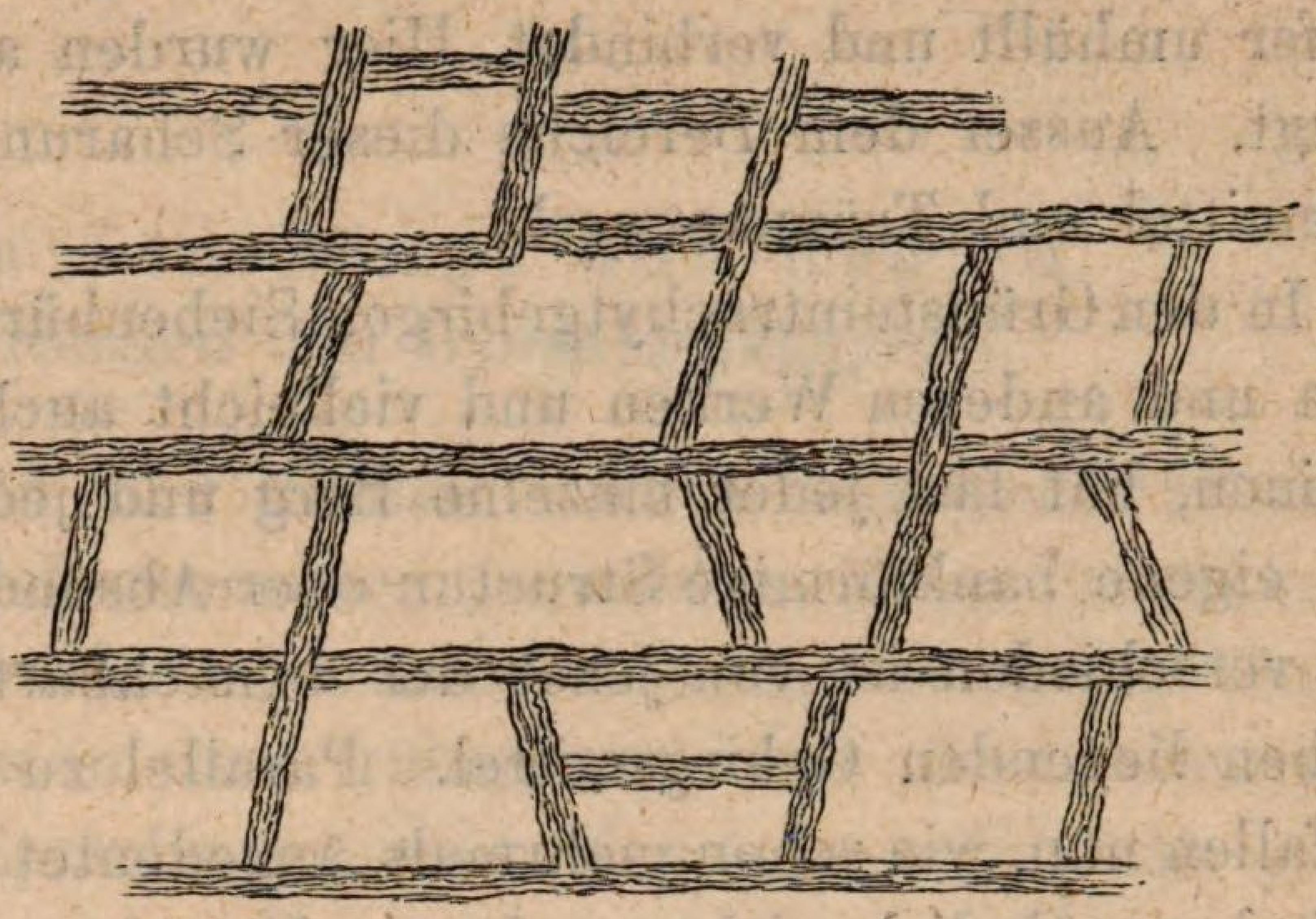
Anzahl schwebender Trümmerzüge, bestehend aus ganz feinen, zuweilen mit edlen Silbererzen erfüllten Klüften. In dieser Trümmerzone oder Trümmerzuge zeigen sich die Gänge erzreich und abbauwürdig, unter derselben und ausser ihrem Bereiche jedoch sehr arm. Die Erzführung in den Gängen steht also in einem ursachlichen Verbande mit der Beschaffenheit des Gneisses und zugleich mit dem Auftreten derlei Trümmer.

§. 96. Ganz verschieden von dem so eben Gesagten, bald als erfreuliche bald aber auch als unerfreuliche Erscheinung, zeigt sich das Verhalten mancher Gänge zu Trümmerwerken, mit denen sie im Zusammenhange stehen. Es verschwindet nämlich bei manchen Gängen der für sich abgeschlossene mächtigere Gangkörper im Streichen oder Fallen beim Eintritte in gewisse Gebirgsmittel oder Schichtencomplexe und zerstückelt und verliert sich in eine Menge kleinerer, nach allen Seiten und unter den verschiedensten Winkeln herumschwärmender Trümmer. Man begegnet dieser Erscheinung sowohl in geschichteten als auch in ungeschichteten Gebirgen. Die manganhältigen Brauneisensteingänge (eiserner Hut) z. B. am Wojna'er Gebirge bei Přibram behalten nur auf kurze Strecken ihren selbständig abgeschlossenen Gangkörper; an seiner Stelle treten an mehreren Punkten im Gebirge immer mehr und mehr Trümmer auf, die theils vereinzelt, theils mehrere zusammen, bald parallel bald divergirend, nach allen Seiten und auch horizontal herumschwärmen, bisweilen wie ein Gitterwerk sich gestalten, in kurzer Strecke sich verlieren, bald wieder aufthun, bald ein mehr regelmässiges, bald aber wieder ein höchst unregelmässiges Trümmerwerk (Gangtrümmerwerk) darstellen. Es ist begreiflich, dass bei solcher Zerworfenheit der eigentliche Gang nicht allemal fortgebracht werden kann und weit im Felde schwer auszurichten ist, wenn er auch ausserhalb dieser ungünstigen Gebirgsmittel sich wieder zu voller Integrität und Mächtigkeit aufthun sollte. In der Spaltenbildung allein liegt der Grund dieser Erscheinung. Traf die Kraft, welche in einem mehr compacten Gebirgsmittel einzelne mächtigere Spalten eröffnete, auf ein bereits durch viele offene Schichtungsklüfte, Absonderungsflächen und Zerklüftungen vielfach zerrissenes oder durch Pressung theilweise zerberstetes Gebirgsmittel, so zersplitterte ihre Wirkung und es wurde statt einzelner mächtiger Spalten blos ein Gebreste und Gewirre von sehr vielen kleinen Rissen und Trümmern.

Günstiger dagegen sind die Verhältnisse am Breinigerberg in den Rheinlanden. Die in der jüngeren Grauwacke (im Eifelkalke und Verneuilschiefer) aufsitzenden silberhältigen Bleierzgänge erweitern sich an einzelnen Stellen im Kalksteine nahe an der Scheidung mit dem Schiefer zu einem Trümmerwerke, dort „Stockwerke“ genannt. Der Kalk ist mit einer Menge Trümmer durchzogen, gleichsam wie eine Mauer aus Kalkblöcken,

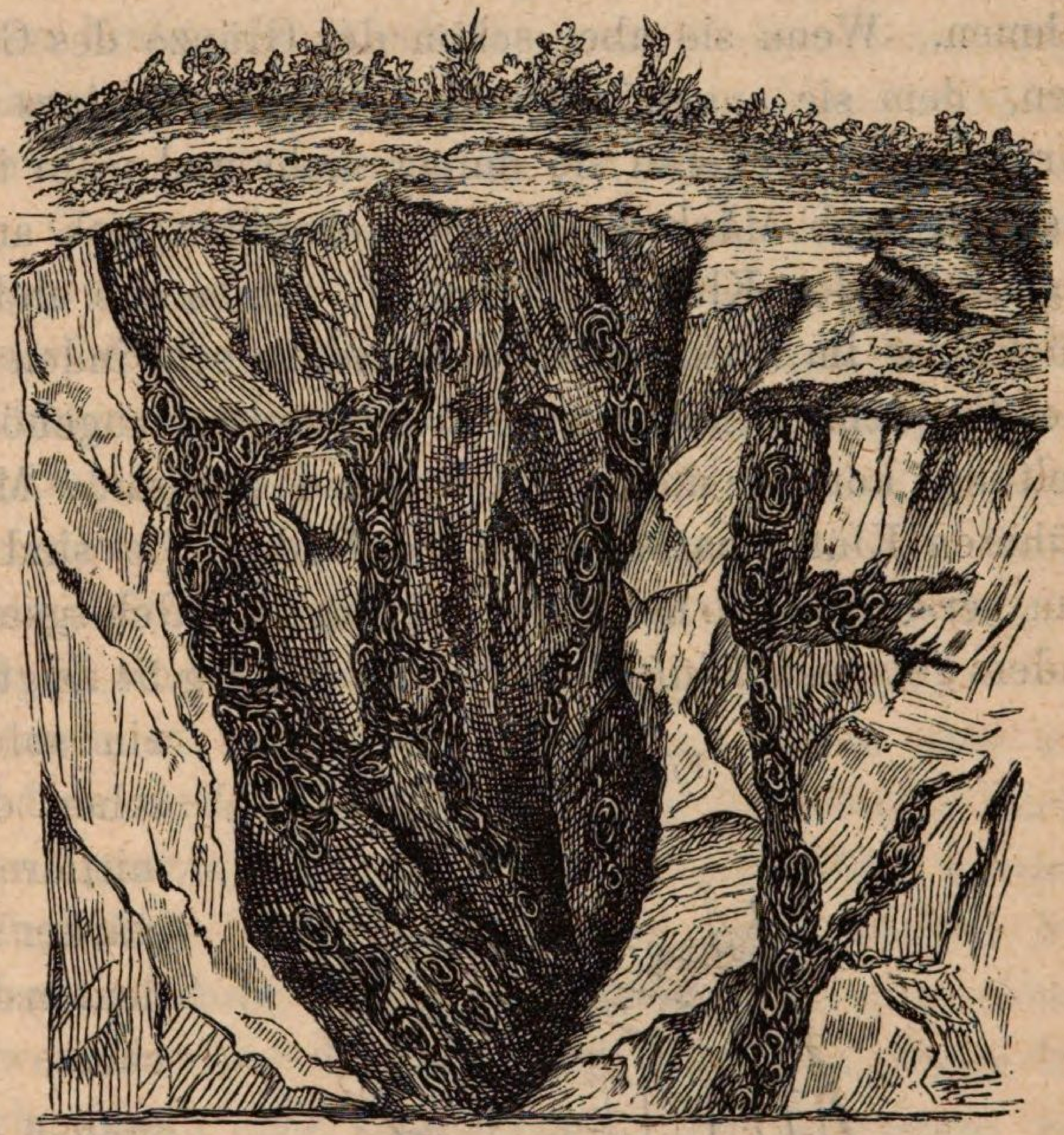
die von Bleiglanz zusammengekittet werden. Diese Trümmer- oder Stockwerke halten mehrere Klafter an und ausserhalb derselben setzen die Gänge ungestört fort. Die Figur 52 stellt dieses Vorkommen bildlich dar. (Siehe Berggeist 1866. Nr. 104.) Hier hat nur eine örtliche, nicht lange anhaltende Zertrümmerung der Gangspalte in mehrere Spaltenräume stattgefunden.

Fig. 52.



Gangnetzwerk am Breinigerberg.

Fig. 53.



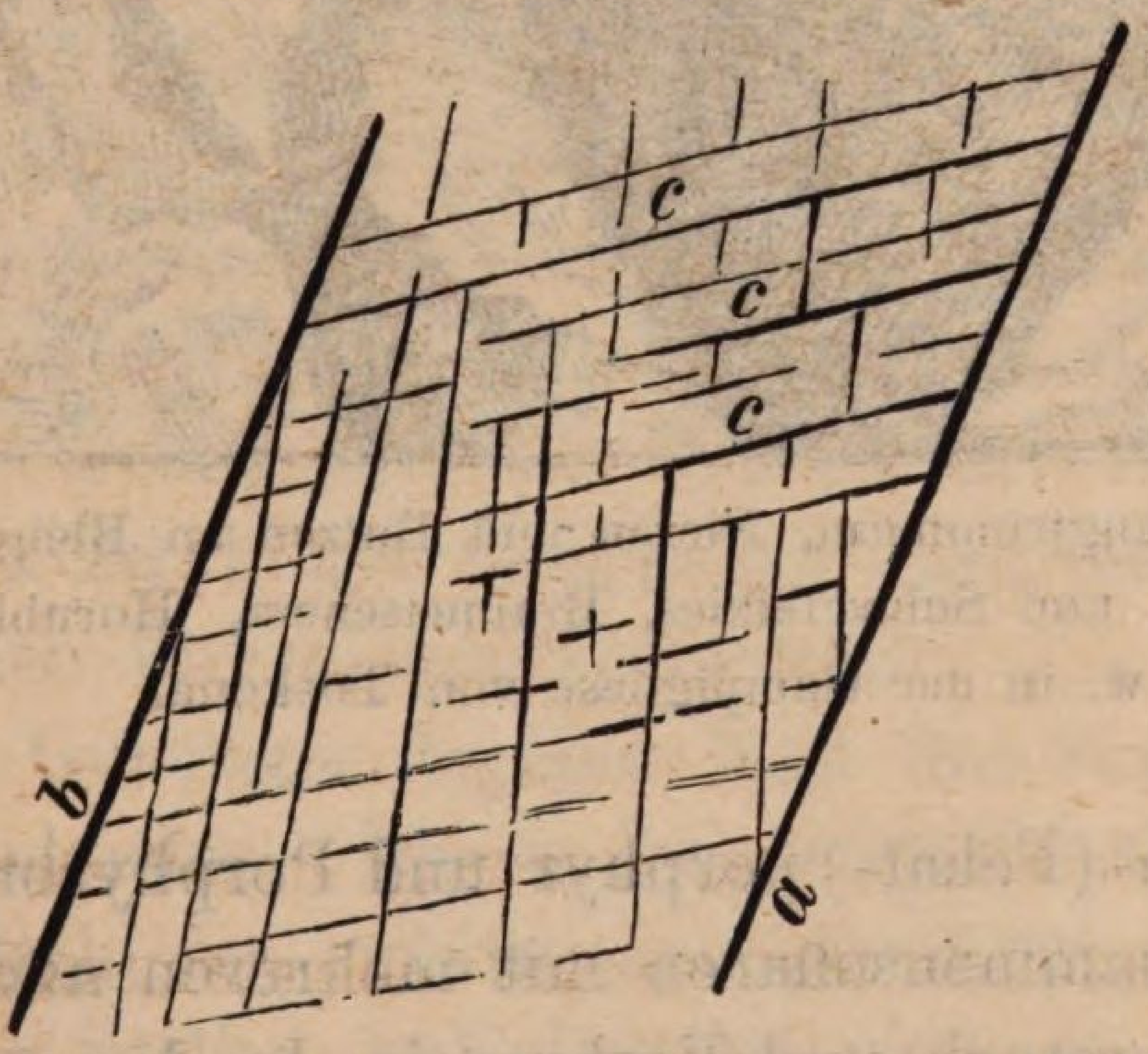
Jurakalk mit Gangtrümmern, Nieren und Butzen an Bleiglanz, Blende, Kupfer- und Schwefelkies, Brauneisenerz, Hornblende u. s. w. in der Campigliese von Toskana.

Als solches Gangtrümmerwerk können vielleicht auch die in der Campigliese von Toskana im Juramarmor oder Kreidekalk auftretenden Bleierz- und Brauneisenerzlagerstätten betrachtet werden, von welchen Burat eine interessante Zeichnung geliefert hat (Burat Angew. Geognosie. Uebersetzung.) Siehe Fig. 53. Zu Verespatak in Siebenbürgen am Berge Kirnik gestaltet sich die im Feldstein- (Felsit-) porphyr und Porphyrbreccie streichende Katronzakluft beim Zusammenscharen mit mehreren anderen flachen Klüften zu einer Art Trümmerstock und Erzbreccie. In dieser sind gediegen Gold mit Eisen- und Kupferkies oder Eisenocker oder silber- und goldhältige Kupfererze mit Quarz u. dgl. gleichsam das Bindemittel

welches die Bruchstücke von Porphyr, Karpathensandstein und Glimmerschiefer umhüllt und verbindet. Hier wurden ansehnliche Mengen Goldes erzeugt. Ausser dem Bereiche dieser Scharungen verschwand das erzige Bindemittel und Trümmerwerk.

In den Grünsteintrachytgebirgen Siebenbürgens z. B. in Nagyág, Offenbánya und anderen Werken und vielleicht auch in noch andern Massengesteinen, hat fast jeder einzelne Berg und jedes grössere Gebirgsmittel seine eigene bankförmige Structur oder Absonderung, deren Stellung und Lage verschieden ist von jener der benachbarten, darunter, darüber oder daneben liegenden Gebirgsmittel. Parallel zu der Absonderung streichen und fallen nun, wie schon mehrmals angedeutet, sehr viele Erzklüfte, denn sie sind gewöhnlich nichts anderes als mehr weniger geöffnete und nachher ausgefüllte Absonderungsfugen. Das vorhin bemerkte Abziehen oder Zusitzen oder Aufsitzen und Abschneiden von kleinen Trümmchen oder Schnürchen ist auch bei und an diesen Klüften im Allgemeinen wahrzunehmen. Wenn sie aber schon der Gränze des Gebirgsmittels nahe kommen, dem sie angehören und das Bereich eines anderen Gebirgsmittels berühren, so verlieren sie immer mehr und mehr ihre Regelmässigkeit und zugleich auch Mächtigkeit, sie schneiden sich an quer oder schräg entgegentretenden Klüften häufig ab, setzen aus und erscheinen sprung- und stückweise im Zickzack wieder und verschwinden dann allmälig ganz, so wie die dem benachbarten Gebirgsmittel zugehörige Structur mehr zur Geltung kommt und die Oberhand gewinnt. Mit der Ausrichtung der früheren Klüfte hat es dann ein Ende. Sie sind verloren und es heisst nun versuchen, ob nicht das angränzende Gebirgsmittel ähnliche, allerdings anders gelagerte Klüfte beherbergt. Die Fig. 54 zeigt im Gebirgsdurchschnitte ein solches Trümmerwerk zwischen den Liegendklüften des mittleren Feldes zu Nagyág. Die stärker ausgezogenen Linien bedeuten die Erzklüfte und Trümmchen, die feinen Linien die tauben Absonderungsfugen.

Fig. 54.



a. 1. Liegend Kluft, *b.* 2. Liegendkluft, *c.* Flache Klüfte.
Gangtrümmerwerk zu Nagyág im mittleren Felde im Grünsteintrachyte.

Nicht unbemerkt kann hier gelassen werden, dass die angeführten verschiedenen Verhältnisse und Beziehungen der Gänge und Gangtrümmer zu einander bei Gängen, die Gebirgsgesteine z. B. Diabas, Rhyolit zur Füllung haben, noch nicht beobachtet

worden sind. Es liegen wenigstens noch keine Erfahrungen darüber vor.

Störungen der Gänge und Klüfte.
(Gangverwerfungen und Gangablenkungen.)

§. 97. An den Gängen und Klüften werden mancherlei Störungen und Unregelmässigkeiten wahrgenommen, sowohl in ihrem Streichen und Fallen, als auch in ihrer Ausfüllungsmasse. Die meisten dieser Unregelmässigkeiten wurden bereits in den früheren §§. bei Beschreibung des Verhaltens der Gänge zur Sprache gebracht. Hier kommen blos die grösseren und wichtigeren Störungen zur Betrachtung, und zwar die Gangverwerfungen und Gangablenkungen.

Die nicht selten vorkommende Erscheinung, dass Gänge beim Zusammenstossen wieder mit Erz- oder anderen Gängen, sowie auch mit Gebirgsschichten und Bänken hinter der Ausfüllungsmasse derselben nicht mehr genau in der Verlängerung ihrer Ebene fortsetzen, sondern seitwärts oder oberhalb oder unterhalb, wird bekanntlich mit dem bergmännischen Ausdruck Verwerfung, Gangverwerfung oder auch Verrückung, Verschiebung und noch anders (§. 55) bezeichnet. Meistentheils wird sie für das Ergebniss einer stattgehabten Bewegung des am Hangenden oder Liegenden des berührten Ganges, der Schichtungskluft oder Absonderungsfuge befindlichen Gebirgstheils angesehen, wodurch der Erzgang aus dem Zusammenhange gebracht und das abgetrennte mitbewegte Gangstück eine andere Lage und Stellung im Gebirge erhalten hat. Es wurde hievon bereits in den §§. 55 und 56 bei den Lagern gesprochen.

Mehrfältige Erfahrungen in sehr vielen Bergbauen haben aber unumstösslich dargethan, dass derlei Erscheinungen nicht allemal durch stattgehabte Bewegungen ganzer Gebirgstheile hervorgerufen wurden, sondern auf der ursprünglichen Spaltenbildung u. z. auf örtlichen Ablenkungen der Gangspalten von ihrer Richtung beruhen, und es erscheint mithin unerlässlich nothwendig, diese einander sehr ähnlichen, ihrem Ursprunge und Wesen nach jedoch sehr verschiedenen Erscheinungen von einander zu trennen und sie als Gangablenkungen und Gangverwerfungen zu unterscheiden. In den §§. 70 bis 73 wurde gezeigt, auf welche Weise Gangablenkungen entstehen. Ingleichen wurde auch in den §§. 55 und 56 und den folgenden §§. bis einschl. §. 62 das Wesen der Verwerfungen angegeben. Abgesehen von dem im §. 61 hervorgehobenen Umstand, dass das blosse Oeffnen einer mächtigen Gangspalte den durchsetzten Gang schon seitlich verrücken kann, lässt sich dieser Unterschied nach dem in den bezeichneten §§. Dargelegten wie folgt feststellen :

Unter Gangverwerfung begreift man jene Verrückung einer Gangebene beim Zusammentreffen mit einem anderen Gange oder mit einer Gebirgsschicht oder Gebirgsbank, die sich als eine Folge stattgehabter Bewegungen der Gebirgstheile kennzeichnet; unter einer Gangablenkung aber die Verrückung der Gangebene, die sich als das Ergebniss der ursprünglichen Spaltenbildung kundgibt. Einer Verwerfung war die Füllung der davon betroffenen Gangspalte allemal schon vorausgegangen; bei der Gangablenkung ist sie erst nachgefolgt.

§. 98. Bei Gangverwerfungen werden sich an den Gangkreuzen am durchsetzten und durchsetzenden Gange bezüglich ihrer Lage im Gebirge gleiche Verhältnisse kundgeben, wie sie in den bezeichneten §§. bei den Lagern geschildert worden sind. Nur waltet der Unterschied ob, dass dort Lager und Flötze (Gebirgsschichten) von Gängen und Klüften, hier aber Erzgänge wieder von Gängen und auch von Gebirgsschichten und Bänken verrückt worden sind. Die dort angegebenen Erfahrungssätze sind auch hier giltig. Nur bezüglich der innern Beschaffenheit der durchsetzten und durchsetzenden Gänge am Durchsetzungspunkte und in der Nähe derselben zeigen sich einige Unterschiede.

Die von den Verwerfern — gleichviel ob wieder Gänge oder Gebirgsschichten — durchsetzten Erzgänge schliessen nämlich in der Regel weit festere Mineralmassen ein, als Kohlenflötze; die Erzgänge streichen meistens in älteren Gebirgen und daher in mehr gleichartigen, nicht so auffällig von einander unterschiedenen und auch weniger häufig mit einander wechselnden Gebirgsmassen, als das Kohlengebilde beherbergt. Es werden sich daher weder an dem durchsetzten Gangkörper vor und am Durchsetzungspunkte, noch in der Ausfüllungsmasse des Verwerfers und auch nicht hinter demselben in dem Nebengesteine so leicht Merkmale auffinden lassen, die zur Ausrichtung eines verworfenen Gangstückes dienen könnten. Dafür kann man sich in vorkommenden Verwerfungsfällen, unter der nämlichen Voraussetzung einer am Hangenden des Verwerfers vor sich gegangenen Senkung des Gebirges, bezüglich der Lage des verrückten Gangstückes mit derselben Sicherheit an diejenigen Regeln halten, welche in dem §. 62 aufgestellt wurden, zumal jene Erfahrungssätze meistentheils aus Gangbergbauen entnommen worden sind, und die daraus abgeleiteten Regeln am häufigsten auch bei steil niedersetzenden Lagerstätten, wie Gänge gewöhnlich sind, Anwendung finden.

Man will zwar bei Erzgängen ein öfteres Vorkommen von unregelmässigen Verwerfungen beobachtet haben, nämlich: dass das Hangende des Verwerfers in die Höhe gehoben worden, oder dass die Senkung nicht

in der Falllinie des Verwerfers, sondern in einer schrägen Richtung erfolgte und dgl. mehr, überhaupt Erscheinungen, welche sich schwer erklären lassen. Allein dessen ungeachtet verlieren die aufgestellten Regeln durchaus Nichts an ihrem Werthe; die meisten dieser anomalen Fälle sind lediglich nur darin begründet, dass man eben Gangablenkungen irrthümlich für Gangverwerfungen angesehen hat und noch anzusehen pflegt. Bei wirklichen Gangverwerfungen werden die aufgestellten Regeln — mit höchst seltenen Ausnahmen — sich auch sicher bewähren.

§. 99. Zur Unterscheidung aber, ob beim Zusammentreffen eines Erzganges mit einem anderen Gange oder auch mit einer Gebirgsschicht etc., wenn hinter demselben der Erzgang nicht mehr in der Verlängerung seiner Ebene getroffen wird, eine Verwerfung vor sich gegangen ist, oder ob blos eine Ablenkung besteht, dürften folgende Anhaltspunkte dienen können:

1. Ist bei einem Gangkreuze eine wirkliche Durchsetzung des einen Ganges durch den anderen vorhanden und hat der durchsetzende eine lettige schmierige Füllung und zugleich in derselben oder an den Sahlbändern Schliff- und Rutschflächen, so kann man eine Verwerfung sicher voraussetzen.

2. Eine Verwerfung wird auch angedeutet, wenn beim Zusammentreffen eines Erzganges mit einer Gebirgsschicht letztere aus einer lettigen schmierigen Gesteinsmasse besteht und ebenfalls Rutsch- und Schliffflächen zeigt, oder wenn derlei schmierige glatte Flächen an den Schichtungsklüften vorhanden sind.

3. Ist aber an einem Gangkreuze der scheinbar durchsetzende Gang mächtig, von sehr fester oder auch von sehr weicher und dabei zäher Beschaffenheit, und wird von demselben der scheinbar durchsetzte nicht in voller Mächtigkeit abgeschnitten, sondern streicht letzterer mehr verdrückt, zertrümmert oder zerschlagen gegen den scheinbaren Verwerfer hin und zieht sich zwischen sein Sahlband hinein, oder wirft er wohl gar in seine Ausfüllungsmasse schmale Trümmchen hinein, so hat gar keine Durchsetzung hier stattgefunden; der scheinbar durchsetzte Gang ist vielmehr der jüngere, seine Spalte hat die vorgelegene feste oder zähe Masse des älteren Ganges nicht gewältigen und mächtig aufsprengen können, und man hat es dann mit keiner Verwerfung, sondern mit einer Gangablenkung zu thun.

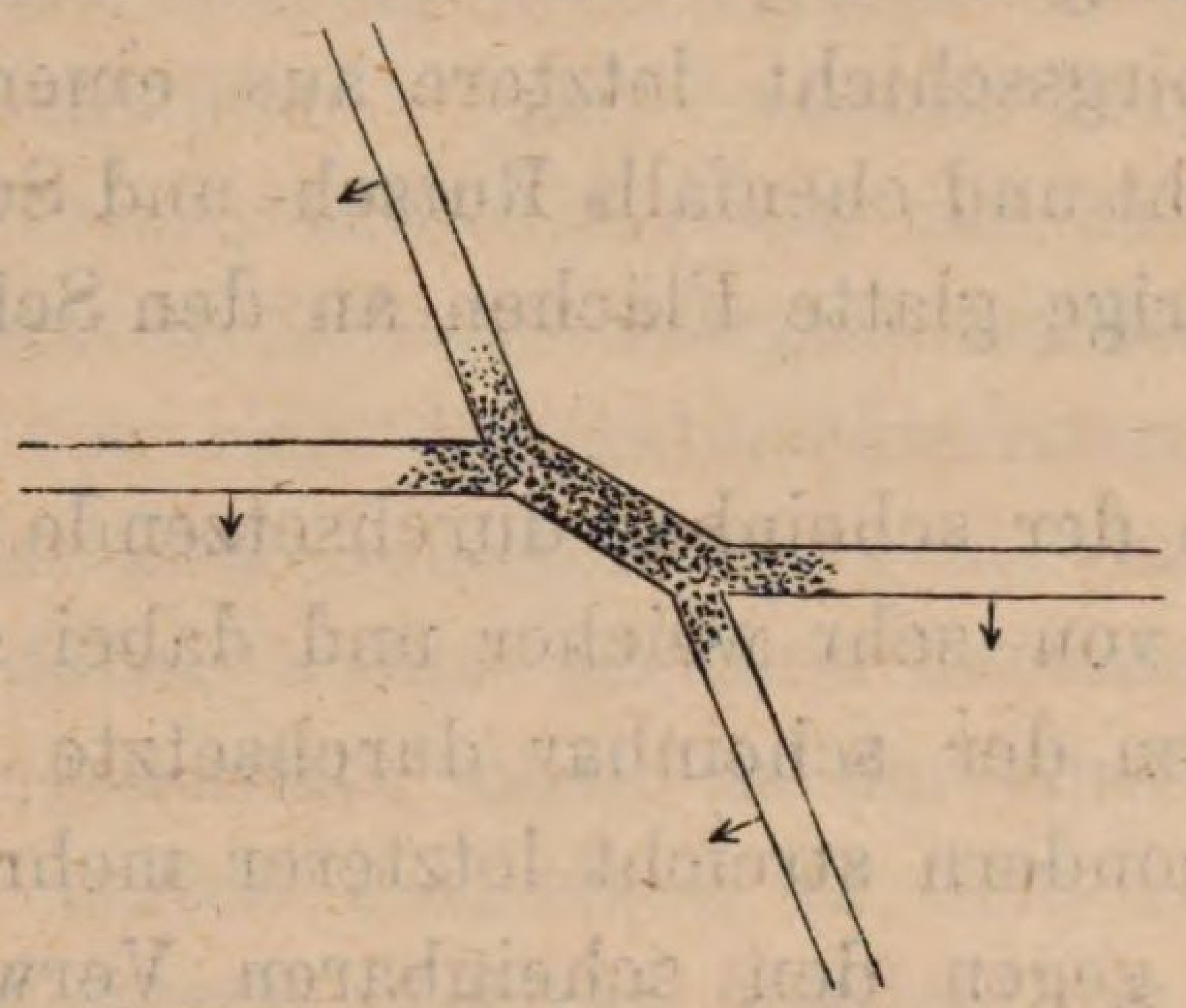
4. Eine ähnliche Ablenkung hat auch statt, wenn ein Gang mit festen oder mit sehr milden zähen lettigen Gesteinsschichten zusammentrifft und Spuren des Ganges und Trümmerchen in der Gesteinsmasse selbst sich zeigen oder zwischen der berührten Schichtungskluft sich fortziehen. Je schräger der Gang in diesen Fällen mit einem andern oder mit der-

artigen Gebirgsschichten zusammentrifft, um so sicherer kann man auf eine Ablenkung rechnen.

5. Wo zwei Gänge ein wirkliches Scharkreuz bilden, dass nämlich ihre Ausfüllung gleichzeitig geschah und sich vereinigte, also keine Durchsetzung des einen durch den andern stattfand, wird in den meisten Fällen eine Gangablenkung die Ursache der Verrückung sein, die sich bisweilen auch der Art gestaltet, dass beide Gänge zugleich verrückt erscheinen, wie es in Nagyág bisweilen vorkommt. Siehe Fig. 55.

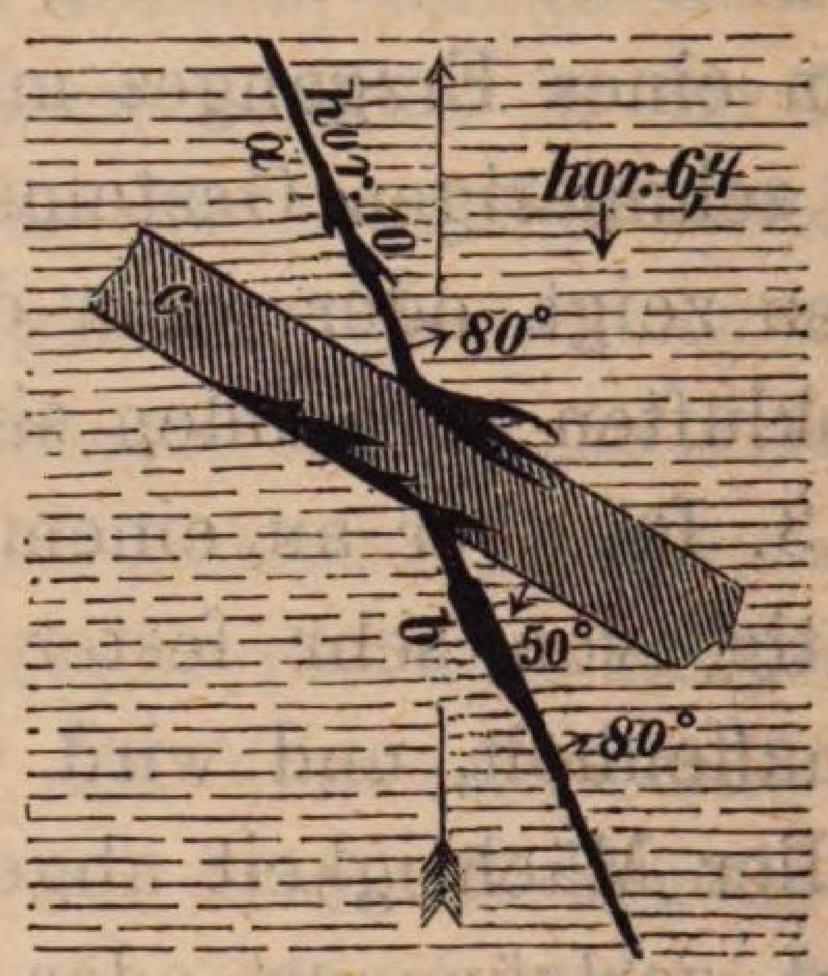
6. Einen der sichersten Behelfe zur Unterscheidung liefert das Verhalten des verrückten Ganges in zwei oder mehreren Horizonten. Je grösser der Unterschied zwischen den Horizonten ist, um so sicherer kann man auch urtheilen. Bei einer Verwerfung wird der Abstand des verworfenen Gangstückes von der Verlängerungslinie seiner Ebene, das heisst die Sprungweite in allen Horizonten in der Regel gleich sein, weil die Senkung des Hangenden in der Regel in der Falllinie des Verwerfers erfolgte; bei Ablenkungen aber wird derselbe in jedem Horizonte anders sein und nur zufällig und ausserordentlich selten in verschiedenen Horizonten gleich befunden werden.

Fig. 55.



Doppelte Gangablenkung zu Nagyág.

Fig. 56.



a. Samson-Gg., *b.* Andreaskreuzer-Gg., *c.* Abendröther Ruschel.
Gangablenkung zu Andreasberg.

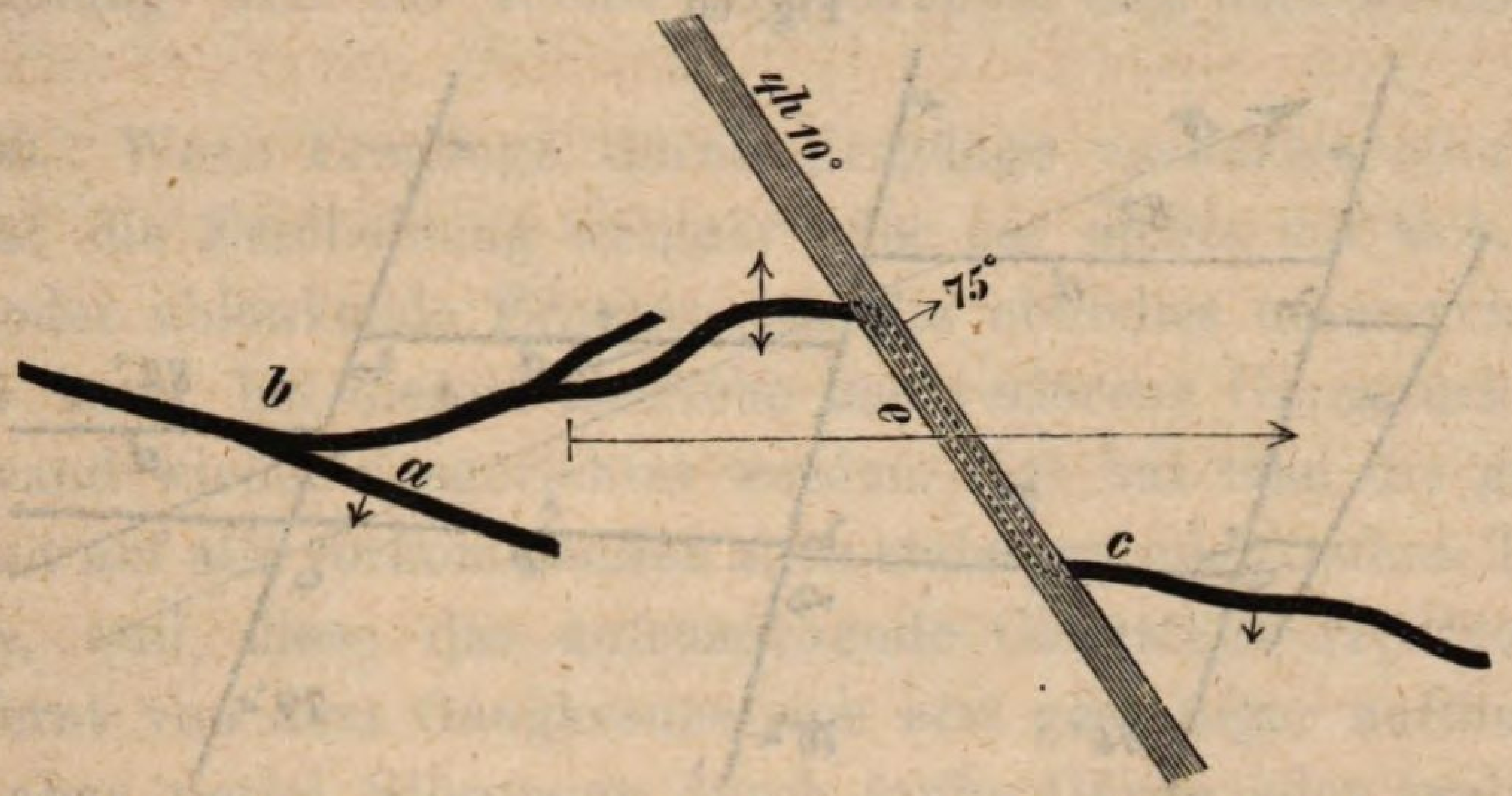
Beispiele von Gangablenkungen sind wohl in den meisten Gangbergbauen aufzufinden, allein bis jetzt als solche nur wenig gewürdigt worden, weil man sie eben für Gangverwerfungen ansah.

Zu Punkt 3 liefert das Verhalten der im Thonschiefer streichenden Andreasberger Gänge am Harze zu den sogenannten faulen Ruscheln (mächtige Gänge aus Thon, zerbröckeltem Thonschiefer etc.) ein Beispiel, wie die Fig. 56 zeigt.

Zu Punkt 4 gibt ein Beispiel das Verhalten des Adalbertliegendtrumms am 18. Adalbertlaufe in Příbram zur sogenannten Lettenkluft d. h. lettig-

schiefrige Schichten von mehreren Fuss Mächtigkeit, welche die Scheidung zwischen der Grauwacke und dem Grauwackenthonschiefer bilden. Fig. 57.

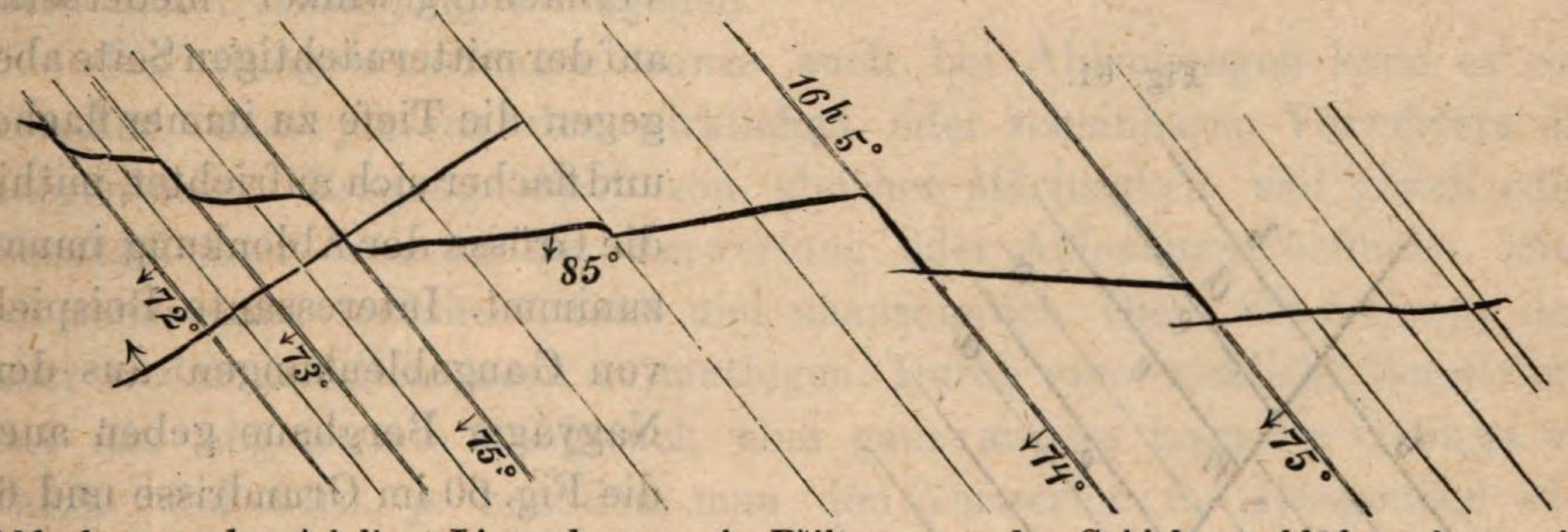
Fig. 57.



a. Adalbert Hauptgang, *b.* Adalbert Liegend Trumm, *c.* Adalbert Liegend Trumm, *e.* Lettenkluft am 18. Lauf.

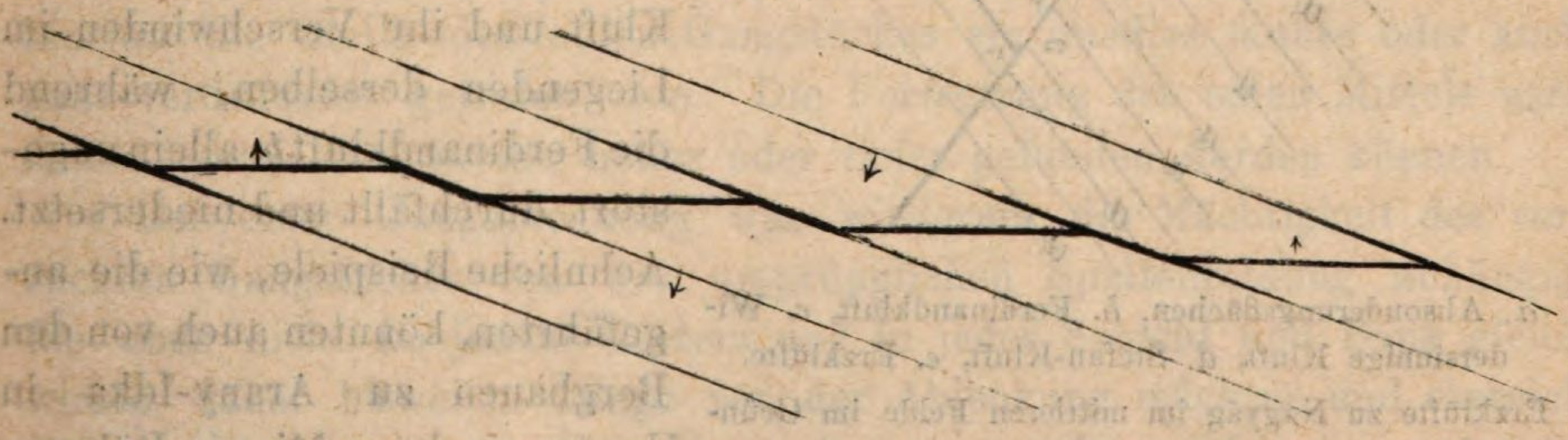
Ferner in Fig. 58 und 59 das Verhalten eines anderen Adalbertliegendtrumms am 21. Adalbertlaufe in Přibram zu festen grobkörnigen Grauwackenschichten und der Danielkluft im untern Felde zu Nagyág zu der Plattung des Grünsteintrachytes.

Fig. 58.



Ablenkungen des Adalbert-Liegendtrumms in Přibram an den Schichtungsklüften der grobkörnigen festen Grauwacke.

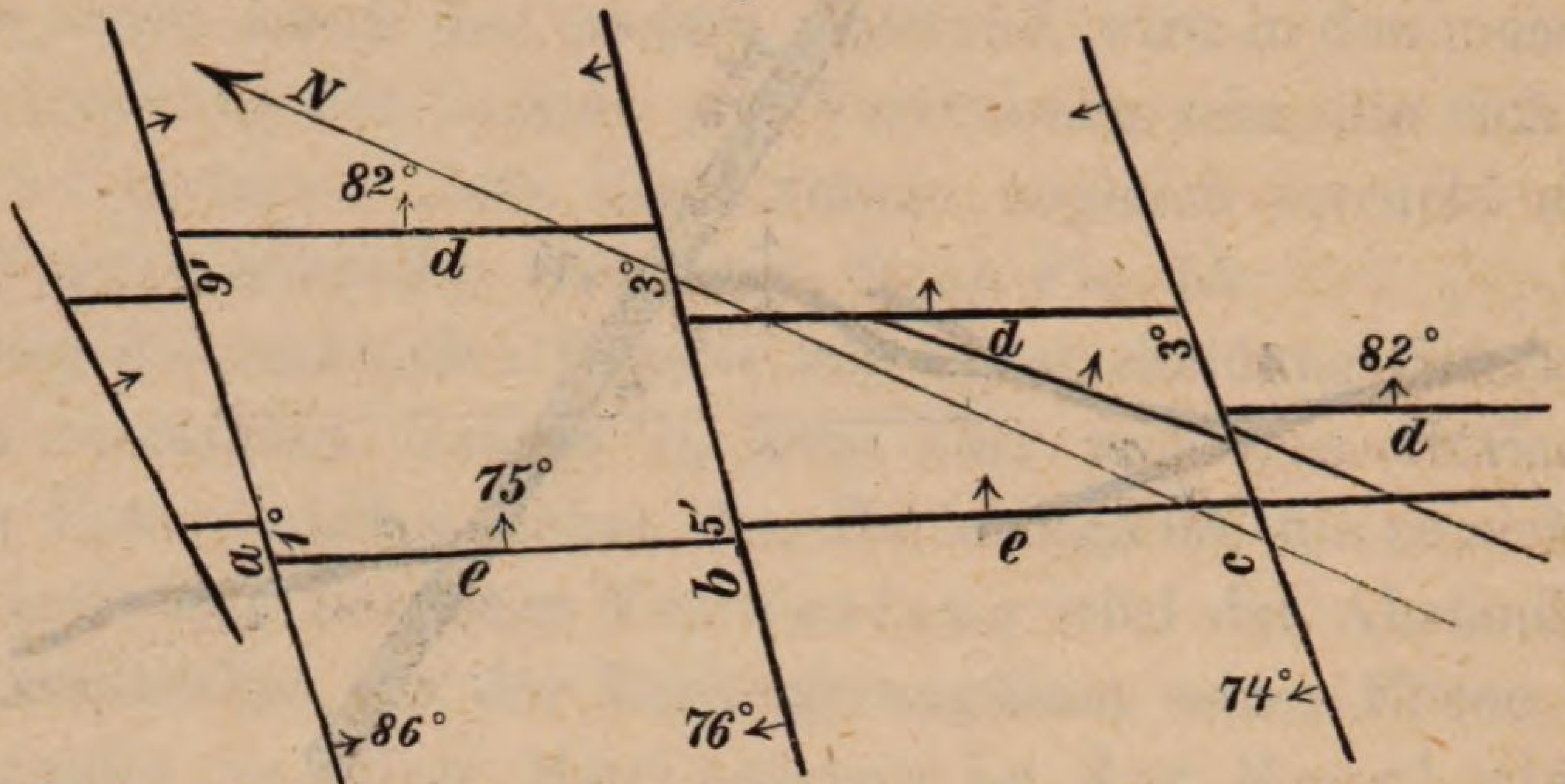
Fig. 59.



Ablenkungen der Danielkluft im untern Felde zu Nagyág an den Bänken des Grünsteintrachytes.

Bei der Lettenkluft war die Grösse der Ablenkung am 18. Laufe 10 Klafter, am 20. Laufe 5 Klafter und am 21. Laufe 3 ½ Klafter.

Fig. 60.

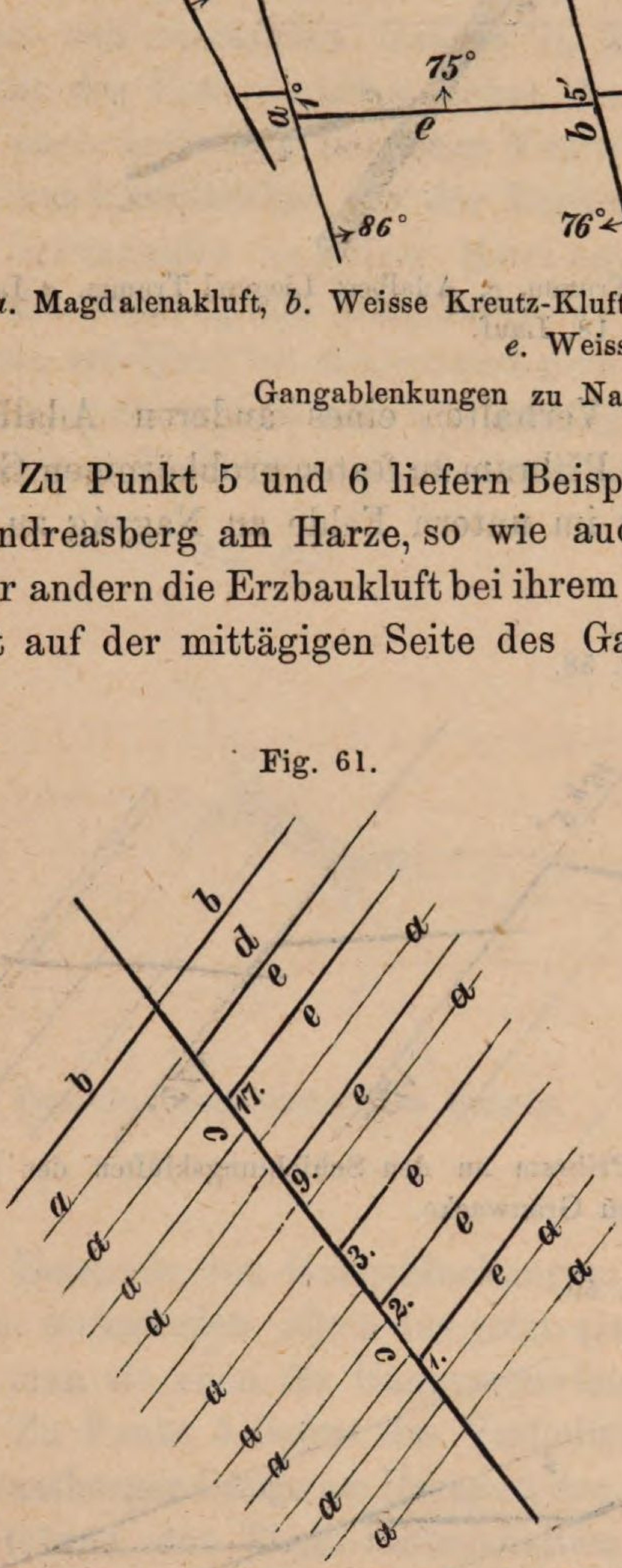


a. Magdalenakluft, b. Weisse Kreutz-Kluft, c. Lehrmann-Kluft, d. Wetterthür-Kluft, e. Weisse Kluft.

Gangablenkungen zu Nagyág im mittleren Felde.

Zu Punkt 5 und 6 liefern Beispiele die Gangverhältnisse im Bergbaue zu Andreasberg am Harze, so wie auch jene zu Nagyág in Siebenbürgen, wo unter andern die Erzbaukluft bei ihrem Zusammenscharen mit der Magdalenakluft auf der mittägigen Seite des Gangkreuzes mit fast unveränderlichem Verflächungswinkel niedersetzt, auf der mitternächtigen Seite aber gegen die Tiefe zu immer flacher und flacher sich aufrichtet, mithin die Grösse der Ablenkung immer zunimmt. Interessante Beispiele von Gangablenkungen aus dem Nagyáger Bergbaue geben auch die Fig. 60 im Grundrisse und 61 im Gebirgsdurchschnitte. Letztere Figur zeigt das Aufsitzen mehrerer Klüfte auf der widersinnigen Kluft und ihr Verschwinden im Liegenden derselben, während die Ferdinandkluft b. allein ungestört durchfällt und niedersetzt. Aehnliche Beispiele, wie die angeführten, könnten auch von den Bergbauen zu Arany-Idka in Ungarn und von Mies in Böhmen

Fig. 61.



a. Absonderungsflächen, b. Ferdinandkluft, c. Widersinnige Kluft, d. Stefan-Kluft, e. Erzklüfte.

Erzklüfte zu Nagyág im mittleren Felde im Grünsteintrachyte.

und noch von anderen Bergbauen angeführt werden. Die von Weissenbach in seinen Abbildungen merkwürdiger Gangverhältnisse in Fig. 31 aufgeführte Verwerfung des Heinitzflachen in Annaberg ist ebenfalls nur eine Ablenkung und als solche viel leichter und überzeugender zu erklären.

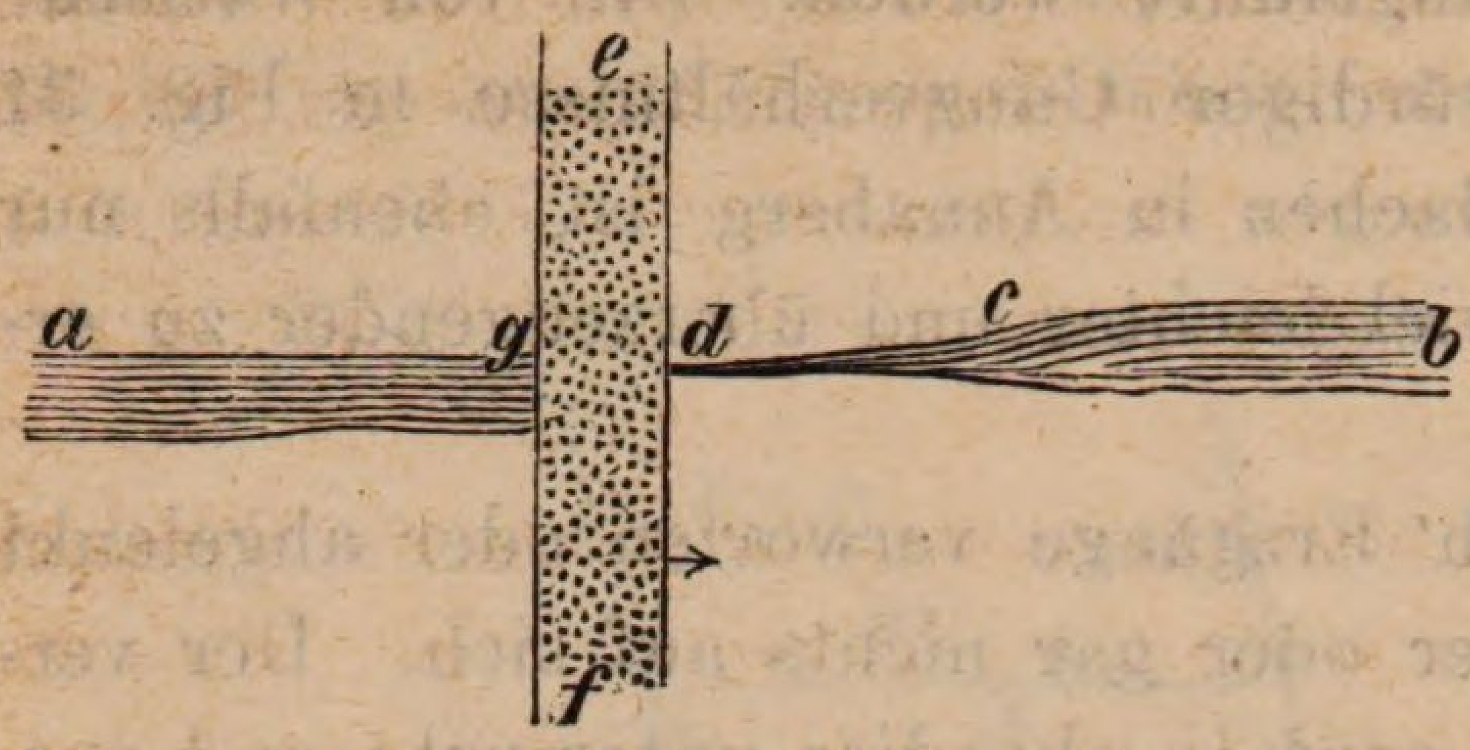
§. 100. Wenn Erzgänge durch Erzgänge verworfen oder abgelenkt werden, hat die Erscheinung weniger oder gar nichts auf sich. Der verwerfende oder ablenkende Erzgang wird ja ohnedies untersucht und verfolgt, und kann bei diesem Betriebe das verlorene Gangstück ohne Unköstenaufwand wieder ausgerichtet werden. Nur hat man die grösste Aufmerksamkeit auf alle vorkommenden auch erzleeren oder tauben Trümmchen zu richten, weil diese das aufzusuchende Gangstück repräsentiren und mehr entfernt von dem Gangkreuze sich erst gestaltiger aufthun können.

Wo aber derlei Störungen durch taube Gänge oder taube Gebirgsschichten hervorgerufen wurden, und auf diesen die Ausrichtungsarbeiten vorzunehmen sind, ist der Unköstenaufwand nicht nur sehr beträchtlich, sondern bisweilen auch ganz erfolglos, denn die Ausrichtungsarbeiten können vom Ziele auch ganz wegführen. Deswegen ist auch bei der Beurtheilung, ob man es mit einer wirklichen Gangverwerfung oder mit einer Ablenkung, oder auch nur bei mächtigen Verwerfern mit einer Verrückung in Folge der Spaltenöffnung zu thun hat, mit der grössten Umsicht und Ueberlegung vorzugehen.

Bei Gangverwerfungen sowie auch bei Ablenkungen kann es vorkommen, dass jenseits des wirklichen oder scheinbaren Verwerfers der ausgerichtete Erzgang nicht von gleicher Mächtigkeit und gleich edler Beschaffenheit, wie vor der Verwerfung oder Ablenkung befunden wird, oft sogar ganz verdrückt, taub und unansehnlich. Diese Erscheinung darf aber weder auffallen, noch entmuthigen. Durch eine wirkliche Verwerfung hat das abgetrennte Gangstück eine ganz andere Lage im Gebirge erhalten und wird, je nachdem man den Verwerfer im Hangenden oder Liegenden anfährt, jenseits desselben entweder höher oder tiefer liegen. In einem und demselben Horizonte können daher die früher beisammen gewesenen Gangtheile nicht mehr vorfindig sein, und kann mithin an die Stelle des edlen Gangstückes ein unedles taubes oder auch ganz verdrücktes getreten sein. Die Fortsetzung des edlen Mittels wird daher jedenfalls entweder höher oder tiefer gefunden werden können.

Bei einer Gangablenkung war wiederum die Mächtigkeit des verrückten Gangstückes von der ursprünglichen Spaltenbildung abhängig, die aber nicht im jedem Gestein und in jeder Schicht und Bank gleich wirkte, daher bisweilen Gänge vor der Ablenkung mächtig und erzreich sind, unmittelbar hinter derselben aber ungestaltig und ganz verdrückt

Fig. 62.



ag. cb. erzige Füllung. *de. ef.* taube Füllung.

Gangablenkung zu Nagyág.

sich zeigen und in dieser Beschaffenheit eine Strecke auch fortsetzen können, bis beim Eintritt in ein besseres Gesteinsmittel auch sie sich wieder mächtiger und besser gestalten. Die Fig. 62 zeigt ein solches Vorkommen von Nagyág.

C. Plattenförmige Erz-Ausscheidungen und Anhäufungen.

§. 101. Unter dieser Bezeichnung werden vom Verfasser Erzlagerstätten begriffen, die fast allgemein für Erzgänge angesehen werden und auch mit Gangtrümmern bisweilen in Verbindung stehen, die aber mit Ausnahme einer plattenförmigen Gestaltung das eigenthümliche Gepräge der Gänge als ausgefüllte Gebirgspalten nicht an sich tragen und kundgeben. Derlei Erzlagerstätten finden sich in dem Granitgneisse am Radhausberge bei Böckstein in Salzburg, in dem Gneissgebirge der Rauriser und in noch anderen alten Bergbauen der dortigen Tauern-Alpenkette, und wurden vom Verfasser auch in syenitischen Gesteinen der Příbramer Umgebung bei Oberlischnitz bobachtet.

Sie treten aber auch noch in vielen anderen Orten und in andern Gebirgsmassen auf, so im Granit und Greisen zu Zinnwald und Graupen in Böhmen, und anderwärts, ohne dass sie ihrer Wesenheit nach richtig beurtheilt worden wären, und sind deshalb für andere Lagerstätten, nämlich für wirkliche Gänge oder auch für Lager betrachtet worden.

Nach der eigenen Anschauung des Verfassers in Oberlischnitz und am Radhausberge in Salzburg und nach den Mittheilungen, die er dem gewesenen Bergverwalter zu Böckstein und Rauris, Herrn Karl Reissacher, zu danken hat, sind diese Lagerstätten plattenförmige Ausscheidungen und Anhäufungen von Erzen an den Structur- und Absonderungsflächen, oder auch innerhalb der Gebirgsmassen, welche Ausscheidungen sich ohne wahrnehmbare scharfe Begränzung in das Gebirgsgestein verlaufen, mithin eine mehr gleichzeitige Bildung mit der einschliessenden Gebirgsmasse, keineswegs aber Ausfüllungen von Spalten oder successive Ablagerungen oder Bodensatzbildungen beurkunden. Die den Gängen eigenthümliche Structur ist an diesen Lagerstätten

zwar auch, aber nur als eine mehr zufällige Erscheinung wahrzunehmen, wenn nämlich die Structurflächen, an welche sich die Erze ansammelten, stellenweise offen waren oder geöffnet wurden und sich nachher mit Mineralien anfüllten. Dieses letztere Vorkommen hat denn auch mit beigetragen, diese Erzlagerstätten für Gänge anzusprechen. In grösster Menge sind die Erze unmittelbar an den Structurflächen angesammelt, mitunter nur an einer Seite derselben. Das lagenweise Vorkommen der Erze ist wohl auch zu finden, aber nicht in scharfbegränzten Lagen, wie bei den meisten Gängen, sondern die Erze sind mehr mit einander vermengt und in einander verlaufend, so der Bleiglanz, Eisen- und Kupferkies und Zinkblende. Am häufigsten kommt Einsprengung vor, und zwar zunächst an der Structurfläche grobe Einsprengung, gedrängt oder nahe beisammen. Diese übergeht allmälig weiter gegen die einschliessende Gesteinmasse in eine kleine und feine Einsprengung und verläuft und verliert sich dann ins Gebirgsgestein. Selbstverständlich walten bei der Abnahme der Erze von der Structurfläche weg auch die Gesteinsbestandtheile immer mehr vor und gewinnen nach und nach die Oberhand. Ueber die Andauer dieser plattenförmigen Erzausscheidungen im Streichen und Fallen lässt sich nichts Allgemeines angeben, indem dies lediglich von den örtlichen Verhältnissen, von der Andauer der Gebirgsmasse selbst und von der Stetigkeit oder Veränderlichkeit ihrer Structur u. dgl. bedingt und abhängig ist, und daher sehr verschieden sein kann.

§. 102. Es sei erlaubt, hier in gedrängten Umrissen die Verhältnisse der vorhin benannten Bergbaue vorzuführen.

Am Radhausberge bei Böckstein bestehen in dem Granitgneisse gewisse parallele Mittel, die man für Gänge hielt, die man aber auch bei der bankförmigen Structur des Granits für Bänke halten kann. Eines von diesen Mitteln, auf viele hundert Klafter im Streichen bekannt, ist von dem angränzenden anderen Granitgneisse durch Gesteinsbeschaffenheit etwas verschieden und wird von demselben durch ein glattes Blatt (Hauptblatt, Hauptkluft, Sahlband, Structurfläche) mit 50 bis 60 Grad Fallwinkel nach Stund 21 begränzt. In diesem Mittel besteht die Erzführung zunächst und meistens an einer Seite des Hauptblattes. Von diesem reicht sie bisweilen wohl anderseits in das angränzende Gebirgsgestein hinaus, erstreckt sich aber diesseits auch auf ein System anderer mehr weniger mit einander und mit dem Hauptblatte paralleler Blätter oder Klüfte, die auch bis über 10 Klafter vom Hauptblatte entfernt liegen, stellenweise selbständig auftreten, stellenweise sich zertrümmern und ausschneiden, oft aber auch dem Hauptblatte sich zuwenden und an demselben endigen.

Zwischen diesen mehr parallelen Blättern gibt es noch viele andere Blätter, die nach allen Richtungen herumschwärmen, manchmal auch erz-

führend, häufiger aber ganz taub sind. Da viele der parallelen und auch noch viele andere Blätter mit etwas flacherer Neigung dem Hauptblatte zufallen, so gestaltet sich vorzugsweise an dem letzteren, so wie überhaupt im Bereiche dieser vielen Blätter ein System keilförmiger Gesteinsstücke, die sämmtlich von solchen Blättern umgränzt sind. Das Hauptblatt und auch die parallelen Blätter sind meistens ganz eben, glatt und vom chloritischen Ansehen, bisweilen auch mit einer dünnen Thonlage und fein zerriebenen Gesteinstheilchen bekleidet, einem Bestege ähnlich. An denselben legen sich nun bald einerseits bald beiderseits stellenweise die Erze mit ihren Begleitern an und zwar Quarz mit fein eingesprengtem gediegen Gold und göldisch-silberigem Bournonite oder Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies und Blende mit Granitgneiss und werden — wie vorhin gesagt — vom Blatte weg nach und nach immer weniger und seltener, bis sie in das ganz taube Gestein sich verlaufen.

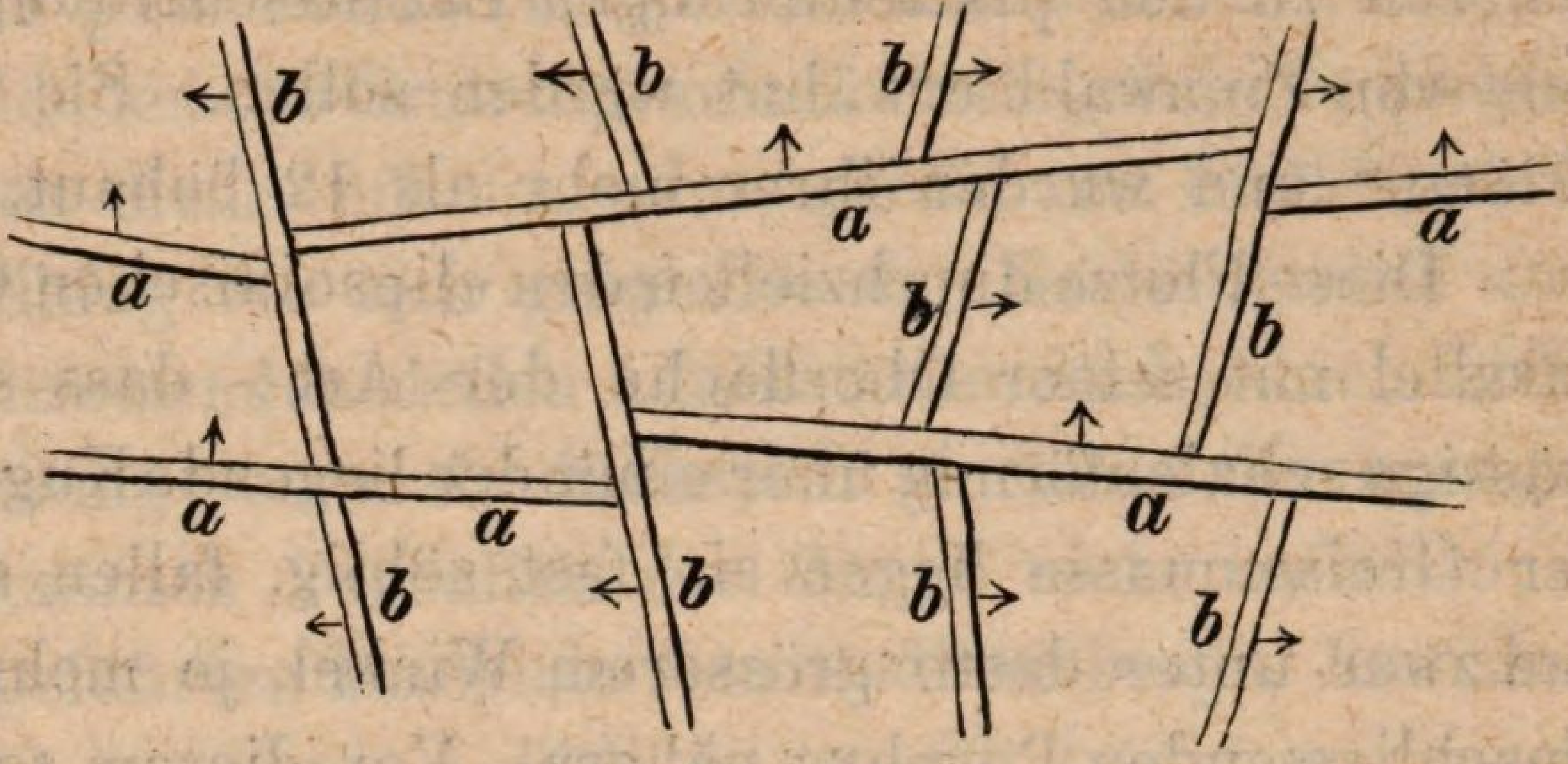
Wir sehen also dieses System von keilförmigen rhomboëdrischen Granitmassen zunächst an dem Hauptblatte stellenweise mit Erzen umgränzt und eingefasst, in ihrer Mitte aber nur die gewöhnlichen Bestandtheile des Granits, Feldspath, Glimmer und wenig Quarz entwickelt.

Im Rauriser Bergbau sind die Verhältnisse anders. Es gibt dort mehrere Lagerstätten von 1 $\frac{1}{2}$ bis 7 Fuss Mächtigkeit, bestehend aus Gneiss und Quarz, die durchschnittlich nach Stund 2 streichen und ziemlich steil in Osten einfallen. Man hält sie gemeiniglich für Gänge. Sie werden, wie am Radhausberge, von ähnlichen Blättern begleitet und durchzogen, an denen sich die Erze, Bleiglanz, Eisenkies, Arsenkies, Magnetkies gleichfalls seltener lagenweise, als vielmehr in Einsprengung anlegen, und von da weg in den einschliessenden Gneiss verlaufen. Nur treten dort öfters parallel mit diesen Lagerstätten schmale Gangbildungen auf, die auch mit Quarz und Kies bekleidete Drusenräume enthalten, welches Vorkommen um so mehr verleitete, die Rauriser Lagerstätten als Gänge anzusprechen. Fast im Kreuz mit denselben u. z. nach Stund 7 streicht nun in ziemlich paralleler Richtung mit der Schichtung des Gneisses ein anderes System von Lagerstätten, welche man ebenfalls für Gänge erklärt. Es sind dies die sogenannten Neuner Gänge. Ihre Füllung besteht gleichfalls aus schiefrigem Gneiss und Quarz, hat die gleiche Mächtigkeit, wie die erzigen Lagerstätten, ist ebenso mit sehr vielen Klüften, Blättern und Bestegen durchzogen, enthält aber keine Erze. Mit diesen Neunern stehen die erzigen Lagerstätten in einem eigenthümlichen Verbande. Es kommen nämlich zwischen beiden, wie bei den Gängen gegenseitige Ablenkungen vor, eine verrückt die andere, wie die Fig. 63 darstellt. Die erzigen Lagerstätten setzen die Neuner durch und werden doch abgelenkt u. dgl.

Am interessantesten jedoch ist das Verhalten der Erzführung zu den

Blättern. Es legt sich nämlich nach den Mittheilungen des k. k. Bergverwalters Herrn Karl Reissacher bisweilen eine schöne erzige Füllung, begleitet von Quarz, blos an einer Seite eines solchen Blattes an z. B. am Hangenden, in einer Mächtigkeit von 1 bis 2 Fuss und verläuft sich von da allmälig in den angränzenden Gneiss. Auf der andern Seite z. B. im Liegenden des Blattes ist keine Spur von Erzen, sondern blos der gewöhnliche Gneiss. Das Blatt kreuzt im Streichen mit einem Neuner und setzt, ohne dass im Kreuzungspunkte weder an ihm noch an dem Blatte des Neuners irgend eine Verrückung oder Störung zu bemerken wäre, hinter dem Kreuze in gleicher Streichungslinie fort. Allein statt am Hangenden, wie es vor der Kreuzung mit dem Neuner war, haben sich die Erze an seinem Liegenden angesetzt, und das Hangende ist taub. Es wechselt also mitunter die Erzführung im Streichen der Lagerstätte von der einen Seite der Blätter oder Structurflächen auf die andere. Die Fig. 64 versinnlicht dieses Verhalten.

Fig. 63.

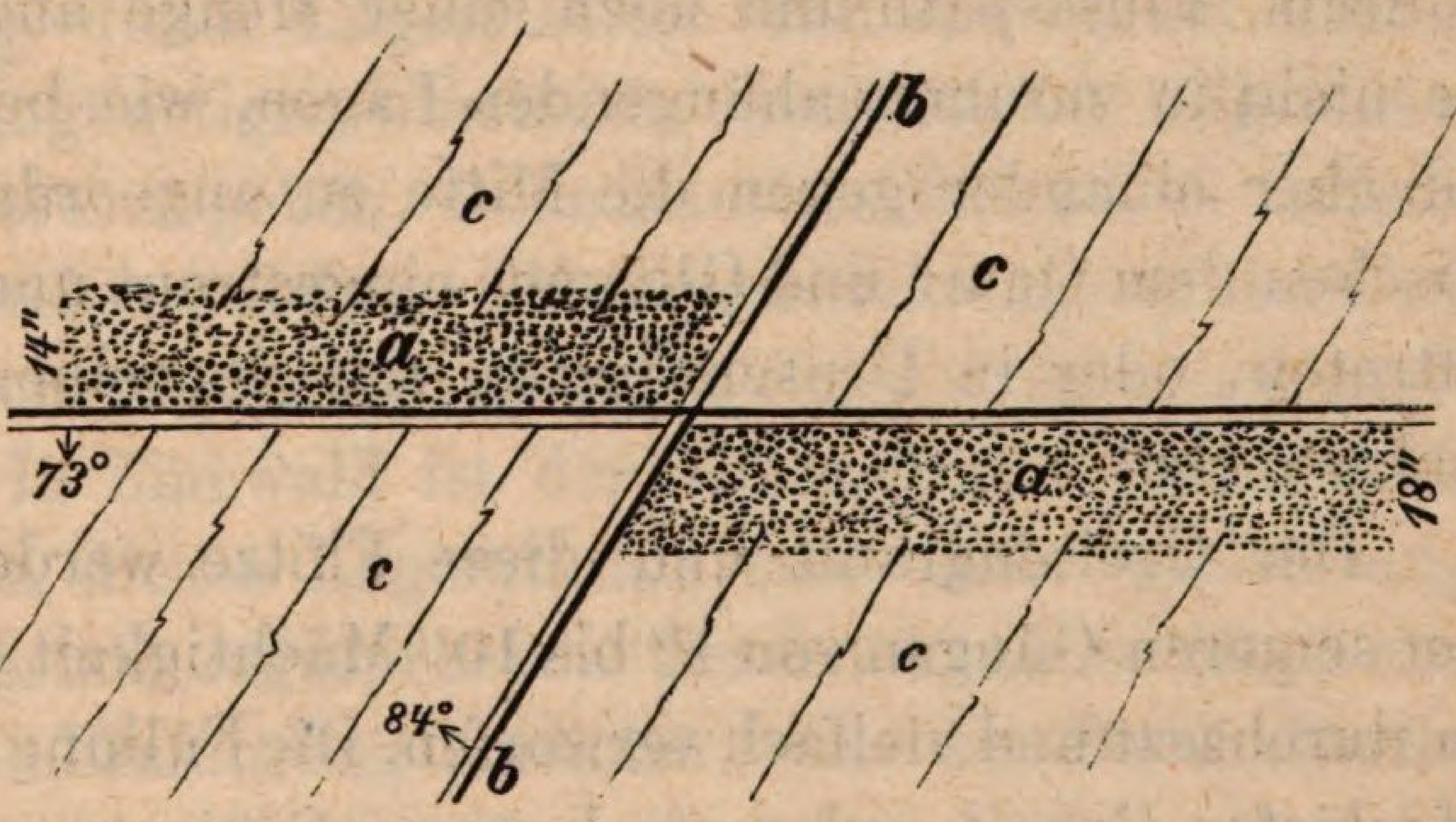


a. Neuner, *b.* Erzausscheidungen.

Erzlagerstätten zu Rauris in Salzburg.

Bei der Gutglückzeche nächst Oberlischnitz beobachtete der Verfasser bei den dortigen Erzlagerstätten, dass die Erze ebenfalls nur an den Structur- oder Absonderungsflächen eines syenitischen Gesteins angesammelt sind u. z. Bleiglanz, Blende und Kupferkies und sich in das angränzende Gestein verlieren, dass stellenweise aber auch an den Structurflächen schmale Gangtrümmer, bestehend aus Quarz oder Kalkspath mit Eisenkies auftreten und eine andere und zwar jüngere Bildung als jene der Erze verrathen, also ähnliche Verhältnisse bestehen, wie in Böckstein und Rauris.

Fig. 64.



a. Quarz und Erzausscheidung, *b.* Neuner, *c.* Gneiss.

§. 103. Auch mehrere Zinnerzlagerstätten, so zu Zinnwald in Böhmen

und in dem Stockwerke zu Geyer in Sachsen und an vielen anderen Orten, gehören zu den plattenförmigen Erzausscheidungen, von welchen hier nur jene von Zinnwald erwähnt werden sollen. Sie heissen dort irrthümlich „Flötze“ und wurden ihrer mehr als 12 bebaut.

Diese Flötze durchziehen den elipsoidischen Granitgreisenstock ziemlich parallel mit seiner Oberfläche der Art, dass sie mehr weniger unregelmässige schalenförmig über einander liegende Kugelsegmente bilden. In Mitte der Greisenmasse liegen sie fast söhlig, fallen aber nach allen Seiten ein, und zwar unter desto grösserem Winkel, je mehr sie sich dem den Greisen umschliessenden Porphyr nähern. Vor diesem schneiden sie sich nach und nach ganz aus, und nur einzelne setzen in ihn noch eine kurze Strecke hinein.

Die Entfernung dieser Flötze über einander beträgt 2—6 Klafter. Die oberen liegen näher beisammen als die unteren. Ihre Mächtigkeit ist verschieden, von 1 Zoll bis über 4 Fuss, und scheint im Durchschnitte mit dem obersten bis zum 5. Flötze herab zuzunehmen, von da an abwärts aber wieder abzunehmen; sie unterliegt übrigens bei jedem einzelnen Flötze einem öfteren Wechsel auch bis zum völligen Auskeilen.

Diese sogenannten Flötze sind fest mit dem Nebengestein (Greisengranit) verwachsen und nur selten durch ein feines Sahlband davon getrennt. Das Nebengestein ist stets sehr locker und aufgelöst, stellenweise eine lettenartige Masse. Vorzugsweise sind sie aus krystallisirtem oder derben Quarz und Glimmerblättern zusammengesetzt, die zu einer grobkörnigen Masse innig mit einander verwachsen sind, ausserdem aber auch aus Zinnstein, Wolfram, Flussspath und noch einer Menge anderer Mineralien, die aber alle nicht in zusammenhängenden Lagen, wie bei der Gangstructur, neben und über einander gegen die Mitte zu angeordnet sind, sondern vielmehr zwischen dem Quarz und Glimmer eingestreut und mit einander verwachsen auftreten, oder in Drusenräumen auf denselben und auf einander aufgewachsen sind.

Der Greisengranit und diese Flötze werden von zahlreichen steilen oder seigeren Gängen von 1″ bis 10″ Mächtigkeit und auch von blossen Klüften durchsezt und vielfach verworfen. Die Füllung dieser Gänge ist entweder aufgelöster Granit, oder sandartiger Greisen, oder auch Quarz, Glimmer, Flussspath, Wolfram, Zinnstein u. dgl.; letzterer jedoch in sparsamer, den Abbau nicht zulassender Menge. Nur dort, wo diese Gänge die Flötze durchssetzen, an der Kreuzungstelle, ist sowohl in den Gängen als auch in den Flötzen selbst mehr Zinnerz angesammelt.

Dass diese sonderbaren Zinnerzlagerstätten keine Flötze oder Lager sind, bedarf wohl keines Nachweises. Ebenso wenig können sie aber auch als wirkliche Gänge angesprochen werden, weniger wegen ihrer flachen Lage,

als vielmehr wegen ihrer innern Structur und ihres Verhaltens zum Nebengestein. Sie gehören zu den plattenförmigen Erzausscheidungen, die an den Absonderungsflächen des Greisengranites statt gefunden haben, bei welchen jedoch an den mehr offenen oder geöffneten Stellen auch eine mehr gangähnliche Füllung vor sich ging. Die den Greisengranit und diese Ausscheidungen durchsetzenden steilen Lagerstätten sind jedoch wirkliche Gänge. Die Ansammlung von mehr Zinnstein an ihrem Kreuzungspunkte kann bei dem bekannten Verhalten der Gänge nicht auffallen.

Wenn auch diese angeführten Beispiele vom Radhausberge, Rauriser Bergbaue und von Zinnwald manches Auffällige an sich tragen und noch manchen Zweifeln Raum geben könnten, so dürften sie doch genügend Anhaltspunkte zur Annahme darbieten, dass man es dort nicht mit wirklichen Gängen d. h. mit Spaltenausfüllungen und noch weniger mit Flötzen oder Lagern d. h. mit Bodensatzbildungen zu thun habe, sondern mit anderen Lagerstätten, die jedenfalls eine abgesonderte Aufführung erheischen. Ob für dieselben die angegebene Bezeichnung „plattenförmige Erzausscheidungen" am geeignetsten und entsprechendsten ist, sei dahin gestellt.

Aehnliche Erzausscheidungen und Anhäufungen von mehr regelloser nicht plattenförmiger Gestaltung z. B. vom Magneteisenerz im Chloritschiefer und Hornblendegestein und von Kupfererzen im Kalkstein u. dgl. werden bei den stockförmigen und regellosen Massen zur Sprache kommen. Diese stehen an mehreren Orten mit Lagerstätten von mehr plattiger Gestaltung in Verbindung, die für Klüfte und Gänge gehalten werden, aber in der Regel nichts anderes sind, als ebenfalls plattenförmige Ausscheidungen.

Ueber die Erzführung dieser Lagerstätten und die darauf Einfluss habenden günstigen oder ungünstigen Umstände, lässt sich im Allgemeinen wenig Bestimmtes und Sicheres angeben. Beim Rauriser Bau ist es bekannt, dass in der Nähe einer schwärzlichen Glimmerschieferlage (Schwarzen) ein grösserer Gehalt an Gold vorhanden war, im Schwarzen aber selbst die Erzführung aufhörte. In Zinnwald ist der Greisengranit ohnedies das erzführende Gestein. Wenn diesen Lagerstätten eine mehr gleichzeitige Bildung mit dem Gebirgsgestein zugesprochen werden kann, so ist es auch selbstverständlich, dass die Erzführung zunächst von der Beschaffenheit des Gesteins abhängig ist und mit derselben im ursachlichen Verbande stehen wird.

Ueber Bildung der Erzgänge.

§. 104. Die Art der Bildung der Gänge und vornehmlich der Erzgänge hat von jeher die Geologen und Bergmänner beschäftigt und der

Gegenstand verdient es auch, dass ihm ein Plätzchen hier eingeräumt werde. Es gibt darüber verschiedene Theorien und Erklärungsweisen, von denen nur die bekanntesten in kurzen Umrissen aufgeführt werden sollen.

Die Ansicht, dass die Erzgänge gleichzeitig mit dem Gebirge, in dem sie eingeschaltet sind, gebildet wurden, die sogenannte Congenerationstheorie, ist schon mehrmals aufgetaucht und in neuerer Zeit auch von Mohs wieder aufgenommen worden, allein zu keiner allgemeinen Geltung gelangt. Sie ist den verschiedenen Erscheinungen, welche die Gänge darbieten, nicht anpassend, und kann mit den Vorgängen der Natur, welche heutigen Tages noch in den Gängen stattfinden, nicht in Einklang gebracht werden.

Diese Erklärungsweise passt jedoch in vielen Beziehungen ganz auf die im vorigen §. beschriebenen Lagerstätten, bei welchen eben mehr die Gleichzeitigkeit der Entstehung als das Charakteristische hervorgehoben wurde.

Im §. 10 wurde bei der Einsprengung bereits erwähnt, dass in manchen Massengesteinen gegen die Structurflächen zu und an denselben eine dichtere Erzeinsprengung und zugleich auch eine andere Beschaffenheit des Gesteins vorhanden ist. Aehnliche Erscheinungen treten uns bei den plattenförmigen Erzausscheidungen entgegen, nur in einer zahlreicheren Anhäufung von Individuen zu grösseren mehr weniger zusammenhängenden Erzmassen, die sich ebenso wie dort in das Gebirgsgestein verläuft. Man kann daher auch vielen dieser Lagerstätten eine ziemlich gleichzeitige Bildung mit dem Gebirgsgesteine zuschreiben.

Was jedoch die wirklichen Erzgänge, Erzklüfte, Erztrümmer etc. anbelangt, so stimmt man wohl allgemein darin überein, dass sie mit Mineralien entweder ganz oder theilweise ausgefüllte Gebirgsspalten sind, allein verschieden und abweichend von einander waren und sind die Ansichten, wie diese Ausfüllung vor sich ging.

Die bekanntesten Theorien über die Ausfüllung sind:

1. Die Ausfüllung von oben (Descensionstheorie). Diese Ansicht ist vom berühmten Werner aufgestellt worden, und mit seiner Lehre über die Entstehung sämmtlicher Gebirge im Einklange und Zusammenhange. Er nahm an, dass die nach oben offenen Gebirgsspalten, deren Entstehung er der Austrocknung und Zusammenziehung der Gebirge, und Lostrennung einzelner Gebirgstheile, so wie auch den Erdbeben zuschreibt, verschiedene Materialien, theils auf mechanischem theils auf chemisch wässerigen Wege von oben hineingelangten und sich daselbst ablagerten und absetzten.

Viele Gänge haben allerdings ihre Ausfüllung, wenn auch nicht durchwegs, so doch theilweise von oben erhalten. Wir sehen dies an den

mechanischen Ausfüllungsmassen vieler sogenannter Rücken in den Flötz- und auch älteren Gebirgen, sowie auch an manchen Erzgängen. Sie enthalten bald am Hangenden bald am Liegenden, stellenweise auch durchaus, eine aus Bruchstücken und zerriebenen Theilen des Nebengesteins und oft der anliegenden Erze selbst bestehende Masse und Brockengesteine, welches offenbar eine Ausfüllung von höher gelegenen Gangestheilen beurkundet. Allein der Ansicht, dass auch die erzigen und noch viele andere Mineralmassen von oben hinein in die Gänge gelangten, widerspricht schon die Erfahrung, dass es Erzgänge gibt, welche nicht zu Tage ausbeissen, andere wieder, insbesondere die Schnürchen und Trümmchen, welche nach allen Seiten im Gesteine sich ausschneiden und verlieren, also keinesfalls von einer am Tage vorhanden gewesenen wässerigen Flüssigkeit ausgefüllt werden konnten. Es kann hiebei ganz abgesehen werden, dass auf der Erdoberfläche ausserhalb der Gänge noch derlei Mineralmassen, mit denen sie angefüllt sind, wenigstens theilweise noch abgelagert gefunden werden müssten, wovon aber noch kein einziges Beispiel bekannt wurde.

Dieser Theorie ganz entgegengesetzt ist

2. die Ausfüllung der Gänge von unten (Ascensionstheorie). Je nachdem die Ausfüllung erfolgte, wird sie abgetheilt:

a) In die Ausfüllung durch Emporsteigen feurig- oder wässerig-flüssiger Massen (durch Injection).

b) Durch Infiltration von unten, durch Absetzung der Mineralsubstanzen aus aufsteigenden, mit Mineralstoffen beladenen heissen Wässern.

c) Durch Sublimation aus dem Erdinnern aufsteigender Metalldämpfe.

Zu den durch Injection ausgefüllten Gängen rechnet man manche Granit-, Diorit-, Grünstein-, Diabas- und Rhyolitgänge u. n. m. a., welche Erzlinsen, Erzsäulen, Nester und Butzen oder auch Einsprengungen von Brauneisenerz, Magneteisenerz, von Eisen- und Kupferkies, von Silbererzen u. dgl. enthalten. Siehe §. 83.

Erzgänge mit lagenweisen Ansätzen von Erzen und anderen Mineralien erklärt man durch Infiltration von unten entstanden, auf eine ähnliche Art, wie sich aus aufsteigenden warmen Mineralwässern Arragonit und andere Mineralien in Spaltenräumen krustenweise absetzen. Diese Stoffe werden vom heissen Wasser theils aus dem unmittelbaren Nebengestein der Gänge, theils auch aus entfernter liegenden Gesteinen ausgezogen oder auch ursprünglich aus der Tiefe schon mitgeführt und an den Wänden der Gangspalten abgesetzt. Mit dieser Entstehung durch Infiltration von unten bringt man auch die Sublimation in Verbindung und vornehmlich jene von metallischen Stoffen, ähnlich den Bildungen

in den Spalten thätiger Vulkane z. B. des Eisenglanzes, des Schwefels u. s. w. Man erklärt sonach die verschiedenen Gangarten: als Kalkspath, Schwerspath, Quarz u. s. w. durch Infiltration, und die metallischen Stoffe, insbesondere die Schwefelverbindungen durch Sublimation abgesetzt.

Die Infiltration von unten ohne Verbindung mit der Sublimation hat viele Anhänger, wiewohl dieser Lehre auch das im Wege steht, dass es viele zarte Gangtrümmchen gibt, welche rings vom Gesteine umschlossen sind, also keinen Weg offen hatten, auf welchem weder die Infiltration der aufsteigenden Wässer, noch auch die Sublimation der Dämpfe in die winzigen Spalten hätte vor sich gehen können.

3. Die Infiltration aus dem Nebengesteine oder die Lateralsecretion, das heisst, das Eindringen der Mineralstoffe in die Gangräume aus den Seitenwänden, innerhalb welcher sie sich nach und nach absetzten und die Räume ausfüllten. Diese Theorie wurde schon vor längerer Zeit und auch von Delius in seiner Bergbaukunde aufgestellt, zeitweise aber wieder verlassen. Man fand zwar nach derselben die Bildung vieler Gänge erklärlich, so von Kalkspath, von Gyps, Quarz u. dgl. in thonigkalkigen oder mergligen und quarzigen Gesteinen, allein man glaubte doch immer einwenden zu können, dass das Vorfinden metallischer Stoffe in dem Nebengesteine nicht überall nachgewiesen sei und dass sich die lagen- und schalenweisen parallelen Ansätze an den Gangwänden nicht hätten bilden können, weil bei der Erstarrung jeder äusseren Lage der Infiltrationsweg aus dem Nebengestein sich verschlossen haben würde.

Abgesehen, dass auf den Gangulmen und in den vielen Gangtrümmern doch noch immer Stellen zum Durchlassen der wässerigen Flüssigkeit offen gewesen sein konnten, wird in neuester Zeit das Ein- und Durchdringen der Gewässer, selbst durch die dichtesten Gesteinsmassen, so wie das Vorfinden verschiedener metallischer Stoffe in denselben, wenn auch in ausserordentlich kleinen Mengen, wenig mehr bezweifelt und hat diese Theorie auch immer mehr und mehr Aufnahme gefunden. Es lässt sich nicht verkennen, insbesondere seit Dr. Gustav Bischof's scharfsinnigen Beobachtungen und Erklärungen, dass durch diese Theorie und durch die damit verbundene Lehre von den vor sich gegangenen und noch vorgehenden verschiedenen Zersetzungen, Auflösungen, Wegführungen und Wiederabsetzungen, Verdrängungen und Umbildungen der verschiedensten Mineralstoffe die meisten Erscheinungen in den Gangausfüllungsmassen am fasslichsten und dem gegenwärtigen Stande der Naturwissenschaft am meisten entsprechend erklärt werden können. Die oft ungewöhnliche Fülle und Mächtigkeit der in manchen Gängen vorhandenen Erzmassen bietet der Erklärung ihres Eingedrungenseins aus dem umschliessenden

Gesteine allerdings Schwierigkeiten Geringe Spuren von metallischen Theilen in den Gebirgsgesteinen, ja selbst das gänzliche Abhandensein derselben können jedoch gegen die Theorie keinen erheblichen Einwurf abgeben; denn abgesehen davon, dass geringe Mengen den chemischen Analysen leicht entschwinden können, kann ja eben durch das bereits erfolgte Eingedrungensein der metallischen Stoffe in die Gangräume die jetzt noch vorhandene geringe Menge, ja selbst die völlige Absenz der metallischen Stoffe in dem umschliessenden Gestein hervorgerufen worden sein.

Das so oft regelmässige, für die Gänge charakteristische lagenweise Vorkommen der Mineralien, ihre krystallinische Anordnung, das Aufhören dieser Regelmässigkeit, wo viele Bruchstücke vom Nebengestein in der Gangmasse eingebettet sind, das Zerfressensein vieler älteren Gangbildungen, ihr theilweises und völliges Verschwundensein und die Hinterlassung ihrer Krystallformen, so wie auch das Auftreten so vieler neueren Ganggebilde um und zwischen den älteren und noch vieles Andere lassen sich durch die Lehre der aufsteigenden, mit Mineralsubstanzen beladenen Wässer und Quellen zwar eben so gut, wie durch die Lehre der Infiltration aus dem Nebengestein erklären. Allein das Vorkommen von Adelspunkten, so wie das Aufhören aller Erzführung beim Zusammenstossen der Gänge mit gewissen Gesteinen und Gebirgsmitteln, die Ausfüllung oft der allerfeinsten ringsum abgeschlossenen Aederchen mit Erzen und Gangarten, ferner das Auftreten einer ergiebigeren Erzfüllung und reicherer Erze an den Stellen des Zusammentreffens der Gänge mit derlei Trümmchen und Aederchen und im Bereiche derselben, und endlich das stellenweise Vorkommen mancher Mineralien z. B. von Eisenkies, Bleiglanz, gediegen Arsenik in Tropfsteingestalten in Drusenräumen und noch manches Andere, welches auf einen ursachlichen Zusammenhang der Erzführung der Gänge mit ihrem Nebengestein schliessen lässt, können durch die Infiltrationslehre doch noch am befriedigendsten erklärt werden.

Dass die Gangspalten und die mit ihnen zunächst in Verbindung gestandenen hohlen Räume z. B. in manchen Kalkgebirgen einstens mit wässerigen Flüssigkeiten angefüllt waren, aus denen sich die darin enthaltenen Mineralstoffe, sobald eine gewisse Sättigung eintrat, an den Wänden und um die in der Flüssigkeit schwebenden Gestein- und Erz-Bruchstücke krystallinisch ansetzten, wird wohl allgemein zugegeben. Diese Flüssigkeit kann ebenso gut von oben, von einem das Gebirge bedeckenden Meere, als auch von unten durch aufsteigende Wässer, so wie auch aus den Seitenwänden in die hohlen Räume gelangt sein. In den beiden ersteren Fällen würde man aber in den Gang-Ausfüllungen noch eine grössere und auf weitere Strecken dem Streichen und Verflächen

nach mehr verbreitete Regelmässigkeit, Gleichförmigkeit und symmetrische Anordnung der Mineralansätze finden, als man jetzt beobachten kann, und müssten diese Erzansätze durchwegs in den Gangräumen und auch an allen solchen Punkten vorhanden sein, wo jetzt in den Gängen Veredlungen und Vertaubungen angetroffen werden. Diese Umstände sprechen daher um so mehr zu Gunsten der letzteren Lehre.

Dessenungeachtet kann man bei Betrachtung über die Entstehung der verschiedenen Ausfüllungsmassen keineswegs mit einer einzigen Erklärungsweise ausreichen und wird man unwillkürlich zu der Ueberzeugung geführt, dass ein Theil der Gänge und ihrer Gangkörper nur auf diese eine Art, z. B. durch mechanische Ausfüllung von oben, ein anderer Theil aber wieder auf eine andere Art z. B. durch Infiltration aus dem Nebengestein, oder durch Injection u. dgl. entstanden sein kann, und dass es auch viele Erzgänge gibt, welche die Merkmale nicht blos einerlei sondern mehrerer Bildungsweisen an sich tragen, also polygene Gänge sind.

§. 105. Ebenso wissenschaftliches als auch praktisch-bergmännisches Interesse erheischt es bisweilen, möglichst im Klaren zu sein, ob eine zur Gewinnung von nutzbaren Mineralien dienende Lagerstätte ein Lager oder ein Gang sei, und was für eine Art von Gängen es sei; oder ob die Lagerstätte nicht auch zu den plattenförmigen Erzausscheidungen und Ansammlungen zu zählen sei.

Der Unterschied zwischen den beiden ersteren ist zwar in einzelnen Punkten schon mehrmals hervorgehoben worden; es dürfte jedoch nicht überflüssig sein, denselben im Ganzen aufzufassen. Gestützt auf den Hauptunterschied beider Lagerstätten, nämlich: dass Lager als Bodensatzbildungen allemal eine gleichzeitige successive Entstehung mit den einschliessenden Gebirgsmassen beurkunden müssen, Gänge dagegen mit Mineralien ausgefüllte Gebirgsspalten sind, mithin von späterer Entstehung als das einschliessende Gestein, lassen sich folgende Merkmale zur Unterscheidung herausstellen:

1. Stehen die Gänge in der Regel in durchgreifender Lagerung zu den Schichten oder Bänken der einschliessenden Gebirgsmassen, und wenn sie parallel zwischen denselben liegen, greifen sich dennoch bisweilen durch die Schichten und offenbaren hiemit ihren Charakter.

2. Zertrümmern und zerschlagen sich die Gänge oftmals im festen oder sehr weichen Gestein in mehrere Trümmchen und wechseln sehr häufig in ihrer Mächtigkeit, welches erstere bei den Lagern gar nicht und letzteres seltener, mit Ausnahme der linsenförmigen Anschwellungen, vorkommt.

3. Ziehen sich von den Gängen häufig Trümmer und Klüfte ab,

welches bei den Lagern gar nicht oder in anderer Weise u. z. nur bei Gabelungen und gegenseitigem Eingreifen von Gebirgsmitteln auftritt.

4. Haben die Gänge eigenthümliche Bestege, zusammengesetzt aus zerriebenen Bestandtheilen des Nebengesteins, welche den Lagern abgehen. Das, was man bisweilen bei den Lagern für Bestege hält, sind gewöhnlich dünne lettige, schiefrige oder talkige Schichten. Die Auflagerungsflächen bei steil gestellten Lagern werden häufig auch für Sahlbänder angesehen, besonderns wenn sie glatt und schlüpfrig sind, und ebenso auch Verschiebungsklüfte.

5. Ist für die Gänge die Art ihrer Ausfüllung charakteristisch, nämlich die eigenthümliche Gangstructur. Diese kann in zweifelhaften Fällen insbesondere den Ausschlag geben, zumal bei steilen Lagerstätten, welche parallel mit der Schichtung oder Structur gestellt sind.

6. Enthalten die Gangfüllungen häufig Bruchstücke vom Nebengestein und auch von den älteren Bildungen der Gangmasse selbst, was bei den Lagern niemals der Fall ist. Die in manchen Lagern parallel mit der Schichtung vorkommenden flachen oder linsenförmigen Gesteinstücke werden wohl auch irrthümlich für Bruchstücke gehalten; sie sind aber gleichzeitige, successive Ablagerungen mit der übrigen Lagermasse und der einschliessenden Gebirgsmasse und können als solche unschwer erkannt werden.

7. Enthalten die Gänge sehr häufig und mitunter auch grosse Drusenräume, die Lager aber nur ausnahmsweise und kleine Drusen.

8. Bestehen die Lagermassen selten aus einem Gemenge verschiedener Mineralien, sondern sind in der Regel weit einfacher als die Gangmassen und zeigen auch oftmals Schichtung.

Nach diesen Anhaltspunkten, von welchen vornehmlich die Punkte 1, 3, 5, 6, 7 hervorzuheben sind, wird man über die Art der Lagerstätte, ob ein Gang oder ein Lager, doch ein sicheres Urtheil und eine genügende Aufklärung sich erholen und verschaffen können. Welche unrichtigen Begriffe und falschen Voraussetzungen, und in deren Folge welche Nachtheile nicht blos für die Wissenschaft sondern auch für den Bergbau hervorgerufen werden können, ist nicht nöthig, umständlicher auseinander zu setzen. Und dennoch begegnet man nicht selten, dass Lager für Gänge und umgekehrt Gänge für Lager gehalten und bezeichnet worden sind und noch werden.

Auch die Frage, ob man es mit einem durch Injection oder durch Infiltration gefüllten Erzgange zu thun hat, kann manchmal Wichtigkeit erlangen und bisweilen Einfluss auf den Betrieb nehmen. Wir finden nämlich, dass bei den letzteren Gängen die Erzführung nicht blos von der Beschaffenheit ihrer innern Füllung und ihres Nebengesteins, sondern

auch von dem Auftreten anderer Gänge, Klüfte und Trümmer abhängig ist, und man wird daher bei den Injectionsgängen, bei welchen letztere Erscheinungen noch bei Weitem weniger oder nicht bekannt sind, in Bezug auf die Adelspunkte die bedingenden Ursachen erst aufzusuchen und aufzufinden haben. Der Unterschied zwischen einem Injectionsgange und einem andern ist durch die Art ihrer Füllung leicht zu erheben.

Schwieriger als diese Unterscheidung, so wie auch jene eines Lagers von einem Gange kann die Unterscheidung eines Ganges von einer plattenförmigen Erzausscheidung werden zumal, wenn dieselbe mehr lagenweise und in zusammenhängenden Massen stattgefunden hat und parallel mit ihr zugleich Gangtrümmer auftreten. Unerlässlich hiebei ist es, sich darüber Licht zu verschaffen, ob, wie und in welchem Masse und Umfange in der Lagerstätte die eigentliche Gangstructur vorhanden oder nicht vorhanden ist, um darnach entweder auf eine Ausscheidung der erzigen Massen aus dem Gesteine selbst d. h. auf eine gleichzeitige Entstehung mit demselben, oder doch auf eine in ihm später erfolgte Erzausscheidung aus zugekommenen Metalllösungen, oder endlich auf eine Ausfüllung vorhanden gewesener Spaltenräume schliessen zu können. Um so weniger dürfen aber auch jene Merkmale ausser Acht gelassen werden, die auf eine successive Ablagerung oder Bodensatzbildung hinweisen, denn in diesem Falle würde man es wieder mit einem Lager zu thun haben. Wo die Ausscheidung nicht parallel zur Schichtung gelagert ist, stösst man allerdings auf keine Schwierigkeiten bei der Beurtheilung, wo aber Parallelismus besteht, ist das Urtheil erschwert und unsicher, wenn die Erzmassen in ihrer Zusammensetzung keine Schichtung, überhaupt keine Merkmale einer successiven Ablagerung erkennen lassen. Mehreres über diesen Gegenstand wird bei der Entstehung der regellosen und stockförmigen Massen und bei den Uebergängen der Lagerstätten in einander zur Sprache kommen. Die Nützlichkeit des richtigen Auffassens und Unterscheidens eines Ganges oder Lagers von einer plattenförmigen Ausscheidungsmasse wird Jedermann einleuchten. Bei den zwei ersteren kann man doch auf ein längeres Anhalten im Streichen und Fallen rechnen, keineswegs aber bei der letzteren; denn diese sind oft mit Structurflächen im Zusammenhange, deren Stellung und Auftreten im weiteren Bereiche ungewiss sind und nicht sicher bestimmt werden können. Werden in der Voraussetzung, man habe es mit Gängen oder Lagern zu thun, Unternehmungen zu deren Aufschluss und Ausrichtung im weiteren Felde gegründet, so können auch grosse Auslagen unnütz vergeudet werden. Der Verfasser kennt Beispiele von derlei misslungenen Bauen.

Beispiele über wichtige Gangbergbaue der verschiedenen Länder und Gebirge sind in den angehängten Tafeln aufgeführt.

II. Abtheilung.

Vorkommen der nutzbaren Mineralien als untergeordnete Gebirgsglieder oder besondere Lagerstätten.

II. Unterabtheilung.

Vorkommen als Stöcke, regellos gestaltete Massen und Stockwerke.

§. 106. Stöcke werden bekanntlich jene Mineralmassen von grösserem Umfange genannt, welche bei beträchtlicher Mächtigkeit eine vergleichsweise geringe Andauer im Streichen oder im Fallen oder auch in beiden besitzen. Ihre Gestalt nähert sich selten dem Regelmässigen. Gemeiniglich sind sie von regelloser und sehr verschiedener Gestaltung und Ausdehnung.

Man unterscheidet zweierlei Arten, Lagerstöcke und eigentliche Stöcke.

A. Lagerstöcke.
(Bodensatzbildungen).

Die Lagerstöcke, auch liegende oder lagerartige Stöcke (Amas), wegen ihrer Gestalt oft auch Lenticular- oder Linsenstöcke, Linsen genannt, sind laut §. 30 und 33 nichts anderes, als Lager von grösserer Ausdehnung in der Mächtigkeit und vergleichsweise geringer Andauer im Streichen oder Fallen, welche parallel mit der Schichtung gelagert sind, und eine gleichzeitige successive Entstehung mit den einschliessenden Schichten mithin eine Bodensatzbildung beurkunden.

Sie haben mit Ausnahme ihrer Gestalt, welche — wie bereits gesagt — oftmals die Linsenform besitzt, überdies auch verschieden und unregelmässig rundlich geformt, mehr weniger ausgebaucht oder zusammengeschnürt, überhaupt sehr verschiedenartig erscheint, Alles mit den Lagern überein und es kann bezüglich ihrer äusseren und inneren Verhältnisse sich ganz auf das bei den Lagern Gesagte bezogen werden. Bisweilen stehen sie mit Lagern im Zusammenhange und kommen mit einander vereint vor. Es ist eben nur die unverhältnissmässige Ausdehnung in ihrer Mächtigkeit, die sie von Lagern unterscheidet.

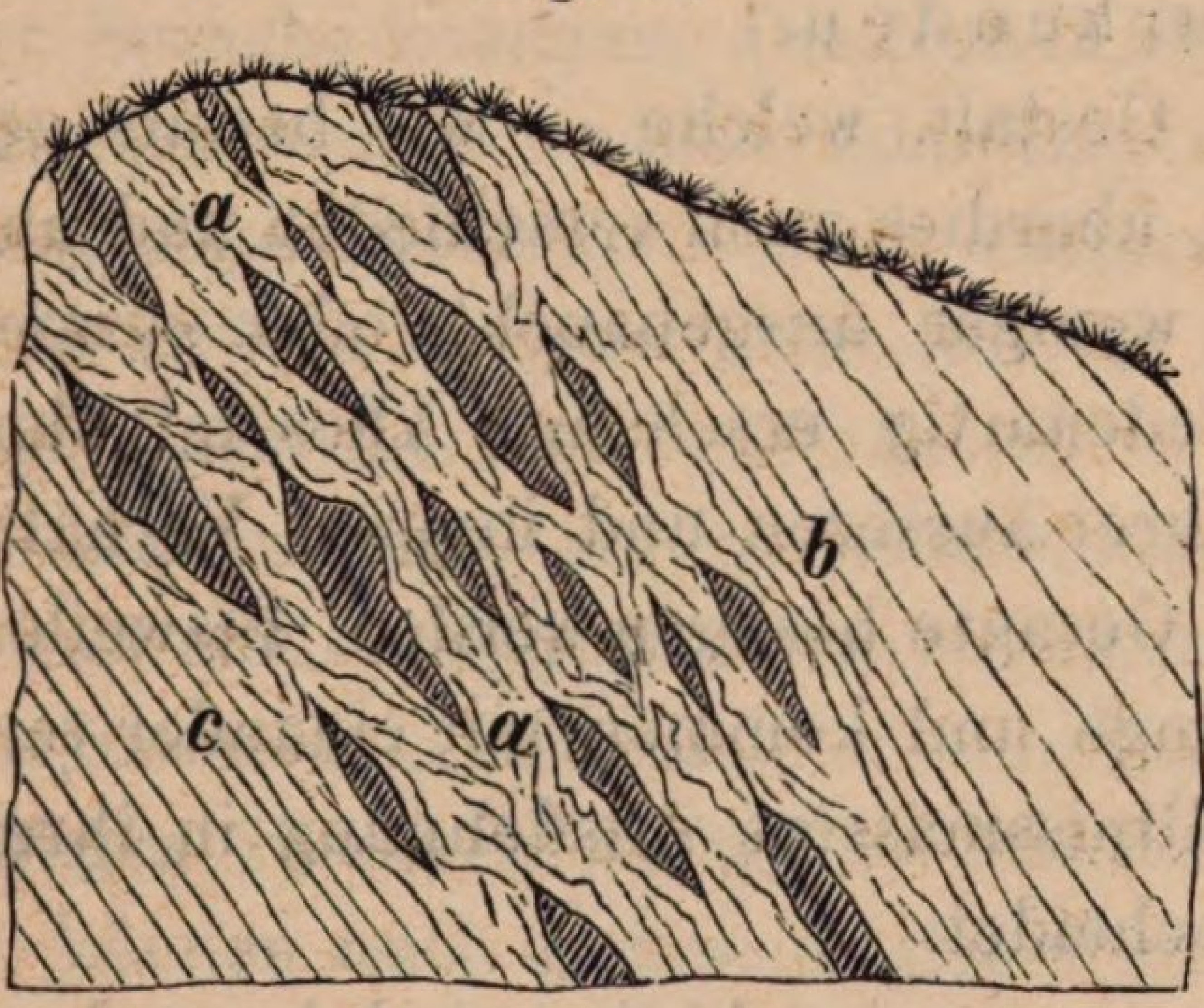
Wenn die einschliessenden Gebirgsmassen geschiefert sind, besonders in den Schiefergebirgen, Thonschiefer, Chloritschiefer u. dgl., so legt sich die Schieferung bisweilen auch parallel um die Lagerstöcke herum; häufig

findet man sie aber auch unter spitzigem Winkel an die letzteren anstossen, wodurch die Annahme einer ungleichförmigen und durchgreifenden Lagerung hervorgerufen werden kann. Bei den Lagerstöcken findet man nicht selten, wie bei mächtigen Lagern, Gabelungen der Stockmasse, so wie auch Wiedervereinigungen und Scharungen der getrennten Stocktrümmer, und oftmals in ihrem Innern Gesteinmassen parallel eingelagert, welche den einschliessenden Gesteinen ganz gleich oder doch sehr ähnlich sind.

§. 107. Die Lagerstöcke sind entweder geschichtet oder ungeschichtet. In Bezug auf ihren Fallwinkel ist die mehr horizontale und schwebende Lage für sie die natürlichste, und auch am häufigsten vorkommende. Aus diesem Grunde hat man sie auch liegende Stöcke genannt. Wo sie aus ihrer natürlichen flachen Lage gebracht worden sind, kommen sie auch, so wie die Lager in mehr aufgerichteter und auch in steiler Stellung vor, und ist daher die Bezeichnung liegender Stock für sie ebenso wenig anpassend, als bei einer aufgerichteten und seigern Stellung ihre Bezeichnung stehender Stock. Unter letzterem Namen hat man, und pflegt man auch eine ganz andere Art von Stöcken zu verstehen. Um allen Irrungen vorzubeugen, ist die Benennung Lagerstöcke für derlei mit der Schichtung parallel liegende umfangreiche Erz- und Mineralmassen und Bodensatzbildungen auch die entsprechendste und richtigste, sie mögen nun eine söhlige, geneigte, steile und welche Lage immer haben.

Bei den Linsenstöcken und Erzlinsen trifft man zuweilen dasselbe Verhältniss, wie es im §. 9 c bei der Einsprengung im Kleinen und auch im §. 33 bei den linsenförmigen Lagern bereits erwähnt wurde. Es liegen nämlich die Stöcke und Linsen durch schmale Erz- und Minerallagen oder Theilchen mit einander verbunden, entweder in einer Linie an einander gereiht, oder ohne allen Zusammenhang von einander getrennt, oder abwechselnd neben oder über einander, bisweilen der Art, dass, wenn die eine Linse sich auszukeilen beginnt, über oder unter oder neben ihr eine andere sich aufthut, mithin abwechselnd die Linsen auftreten und verschwinden. Dieses Vorkommen zeigen nach Burat die Steinkohlen im südlichen Frankreich, ferner die Eisen- und Kupferkieslager im Thonschiefergebirge zu Bálán in Siebenbürgen (siehe Fig. 65) und die goldhältigen Hornsteinmassen im Talkschiefer in Süd-Carolina (Chesterfield-

Fig. 65.



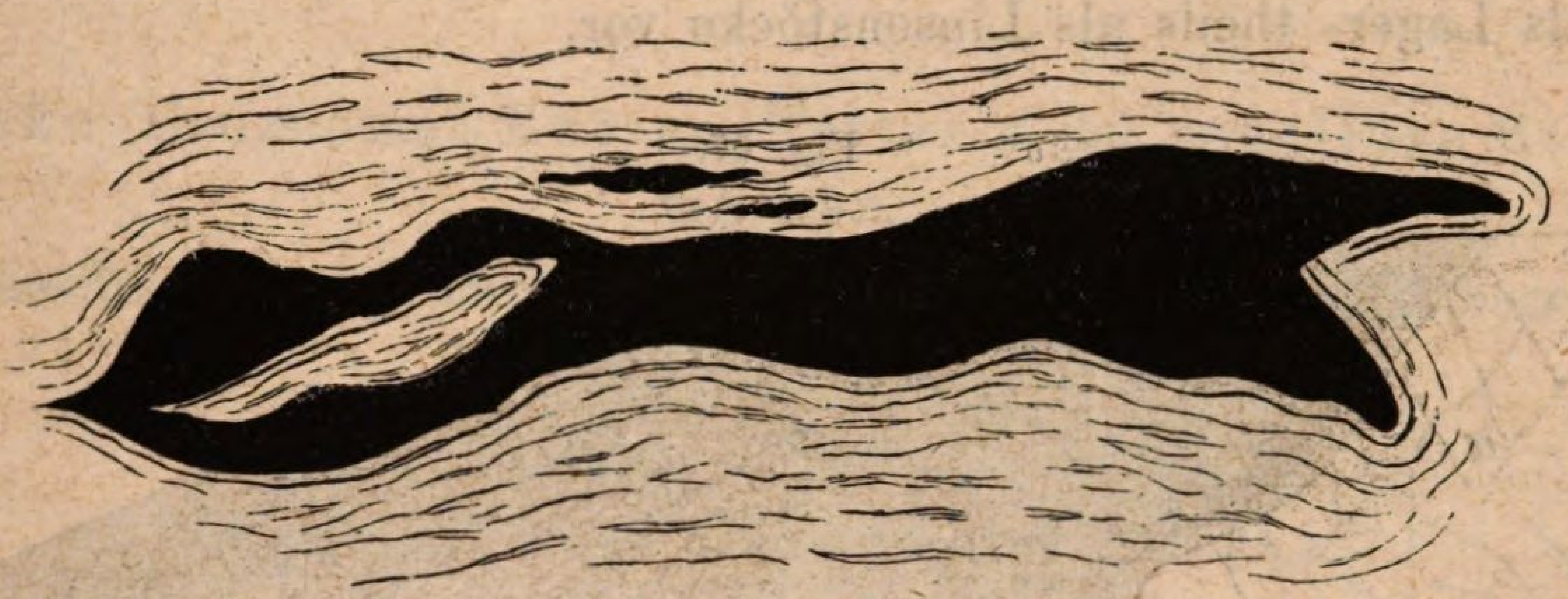
a. chloritischer Thonschiefer, *b.* grauer Thonschiefer, *c.* weisser Schiefer.

Eisen- und Kupferkieslager und Stöcke zu Bálán.

bezirke). In allen diesen Orten wechseln theils linsenförmige Lager theils Lagerstöcke mit einander. Sie kommen vereint vor.

Beispiele eines mächtigen Lagerstockes liefert die Steinkohle zu Montchanin in Frankreich nach Burat (siehe Fig. 66 im horizontalen Durchschnitte). Seine grösste Mächtigkeit betrug in der obersten Bausohle 70 Meter, und die längste Ausdehnung 600 Meter; bei einer um 30 Meter grösseren Tiefe war die Ausdehnung blos 400 Meter und die Mächtigkeit gegen 50 Meter.

Fig. 66.



Horizontaler Durchschnitt des Steinkohlenflötzes von Montchanin in Frankreich.

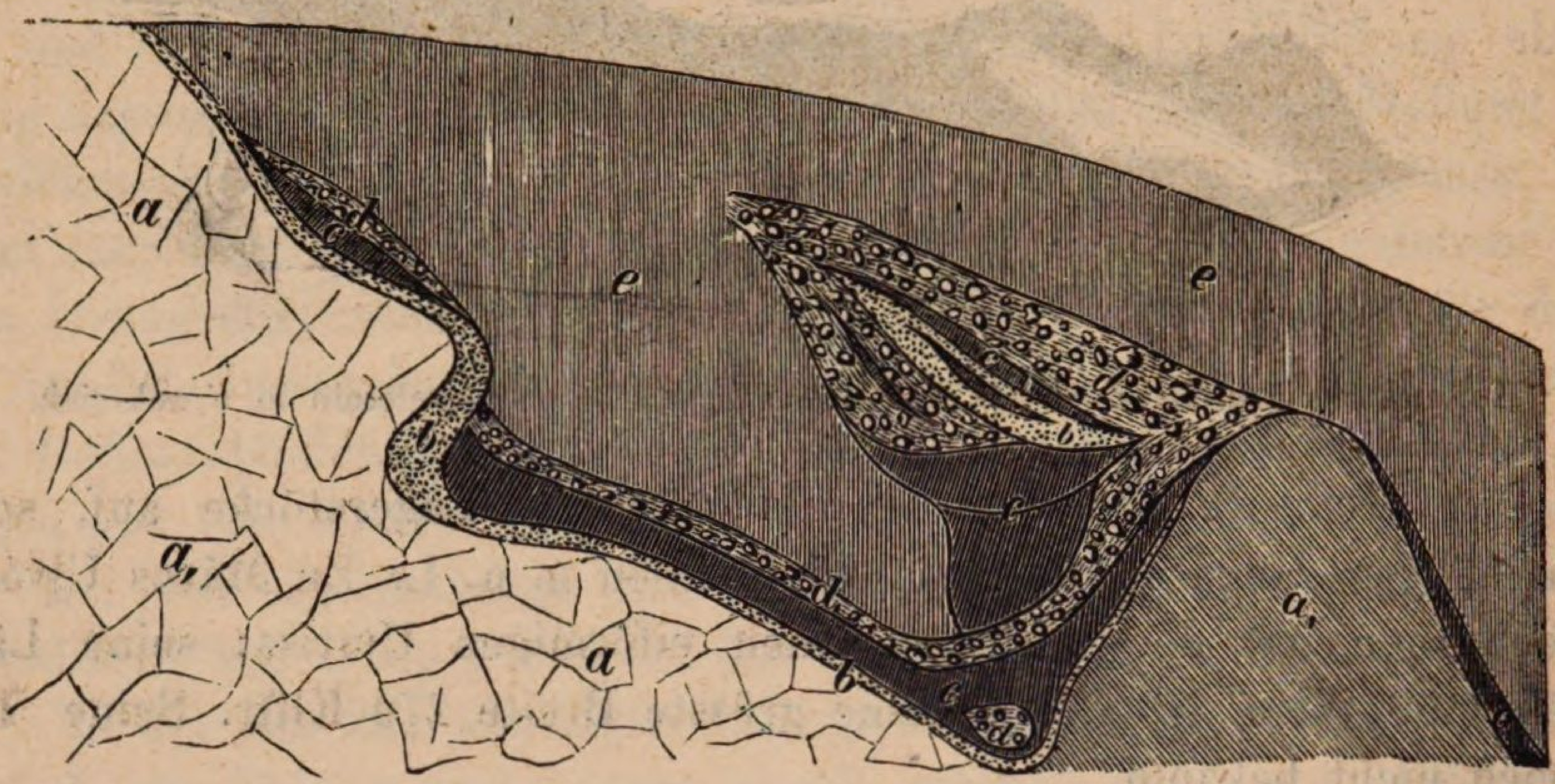
Das Steinsalz tritt oftmals als mächtige Lagerstöcke auf, so in Siebenbürgen, Ungarn, Galizien und Spanien u. a. L. Zu Máros Ujvár in Siebenbürgen hat der Salzstock einen eiförmigen Umriss; seine Länge beträgt 468 Wien. Klftr. und seine grösste Breite 270 Klftr. Seine Tiefe ist noch nicht bekannt.

Der Eisen- und Kupferkiesstock zu Agordo in Venedig im Thonschiefergebirge hat bei einem Streichen von 100 Klafter Länge eine abwechselnde Mächtigkeit von 12 bis über 40 Klftr., setzt in den oberen Bausohlen über 80 Grad steil nieder, nimmt in der Tiefe aber eine entgegengesetzte Fallrichtung an, und wird immer flacher und flacher bis unter einem Winkel von 36 Grad. Er ist über 230 Klftr. flacher und 115 Klftr. Seigertiefe aufgeschlossen und besteht fast ausschliesslich aus einer reinen dichten oder feinkörnigen Kiesmasse. Mitten in der dichtesten Masse finden sich mitunter sehr viele nach verschiedenen Richtungen laufende und oft auch sich durchkreuzende, bald ebene bald aber auch gekrümmte, sehr glatte und glänzende Spiegelflächen ein, die sich in die dichte Kiesmasse verlaufen und spurlos verlieren. Bisweilen enthält die Kiesmasse Quarz oder chloritischen Thonschiefer lagenweise eingeschlossen, wodurch der Stock sich gabelt, häufiger eine derartige chloritische oder quarzige mit Kies eingesprengte Schiefermasse als Umhüllung, eine Art Stockscheider, Skolar oder Schale.

Einen ähnlichen Lagerstock beherbergt der Rammelsberg bei Goslar am Harze, im Thonschiefer der jüngeren (devonischen) Grauwacke.

Ein Beispiel des vereinten Vorkommens von Lagern und Lagerstöcken und einer gewundenen und verworrenen Lagerung liefert die Quecksilberlagerstätte zu Idria in Krain im Triasgebilde. Die Fig. 67 zeigt einen Durchschnitt eines Theils des Gebirges und der Lagerstätte. Der Hauptträger der Erze ist der sogenannte Lagerschiefer, ein bituminöser Schiefer, in welchem der Zinnober theils als Stahlerz oder Ziegelerz oder als Korallenerz mehr weniger derb und massenhaft einbricht, oder grob und fein eingesprengt und durchzogen ist. Dieser Lagerschiefer kommt theils als Lager- theils als Linsenstöcke vor.

Fig. 67.



a. Liegendkalk, a_1 Liegenddolomit, *b.* Sandstein, *c.* Zinnoberlager und Stock, *d.* Kalkconglomerat, *e.* Quecksilberschiefer.

Durchschnitt der Quecksilberlager- und Stöcke zu Idria.

Ausserdem bricht der Zinnober in dem darunter liegenden Sandstein und auch in dem darauf gelagerten Kalkconglomerate als Einsprengung. Der sogenannte Silberschiefer in verworrener Lagerung auf dem Kalkconglomerate liegend ist ein verworren geschieferter Schieferthon, welcher gediegen Quecksilber sehr fein eingesprengt enthält, und deshalb seinen Namen führt. Er wurde und wird ebenfalls abgebaut.

Ueber Entstehung und Bildung der Lagerstöcke gilt dasselbe, was im §. 67 bei den Lagern und Flötzen gesagt worden ist, nur dass die Ablagerung in grösseren Vertiefungen und auf einem stark wellenförmigen ungleich vertieften Boden statt gefunden hat. Da noch heutigen Tages an manchen Meeresküsten dünenartige Hügel von Seetangen und Algen angehäuft werden, welche das Material zur Bildung von Kiesen

und Steinkohlen enthalten, so kann ein ähnlicher Vorgang der Natur, je nach den Umständen, auch die Entstehung derlei Erzlinsen oder Kohlenlinsen und ihr abwechselndes Vorkommen hervorgerufen haben. In vielen Orten kann auch der Boden durch unterirdische Kräfte entweder vor oder während der Ablagerung der verschiedenen Mineralstoffe ungleich erhöht und vertieft, mannigfach gewunden und gekrümmt worden sein und so die Veranlassung zur Ablagerung stellenweise von plattenförmigen, stellenweise aber von stockförmigen unregelmässigen Massen, also zu einem vereinten Vorkommen von Lagern und Lagerstöcken gegeben haben, wie man es z. B. in Idria findet.

B. Stöcke (Gangstöcke). Butzen, Nester u. dgl. regellose Mineralmassen.

(Höhlenausfüllungen, Ausscheidungen und Ansammlungen, Secretionen und Concretionen.)

Aeussere Verhältnisse der Stöcke.

§. 108. Unter Stöcke, Gangstöcke, gangartige Stöcke, stehende Stöcke, Massivs begreift man jene umfangreicheren Mineralmassen von verschiedenster, meist regelloser Gestaltung, welche unabhängig von der Schichtung und Structur der sie einschliessenden Gebirgsmassen gelagert sind. Stöcke durchgreifen sonach die Schichtung und Structur der einschliessenden Gebirgsmasse, können aber auch parallel zwischen denselben eingeschaltet sein. Ihrer bisweilen rundlich langgestreckten Gestalt verdanken sie vielleicht den Namen Stöcke, so wie auch ihrer oft steilen Stellung die Bezeichnung stehende Stöcke. Da man aber unter dem letzteren Ausdrucke, wie im vorigen §. erwähnt, oft auch steil aufgerichtete Lagerstöcke versteht, so kann diese Bezeichnung nicht blos zu den grössten Irrthümern führen, sondern ist auch gar nicht anpassend und gerechtfertigt. Derlei Mineralanhäufungen haben die mannigfachste Lage und Stellung im Gebirge und sind nicht blos steil geneigt und seiger, sondern liegen oft auch flach und selbst ganz söhlig. Aus diesen Gründen wäre es wohl rathsam, die Bezeichnung „stehende Stöcke“ ganz zu verbannen. Geeigneter erscheint die Bezeichnung Gangstöcke, besonders deshalb, weil viele derlei Lagerstätten mitunter die Gangstructur im ausgezeichneten Grade besitzen und mit wirklichen Gängen und Gangtrümmern in Verbindung stehen. Aber auch dieser Ausdruck kann zu manchen Irrthümern Veranlassung geben, weil nicht überall die Gangstructur und

die anderen Eigenthümlichkeiten der Gänge vorfindig sind, so dass es wohl am besten wäre, für diese Erzanhäufungen nur den allgemeinen kurzen Ausdruck „Stöcke" zu gebrauchen, zumal das Wort Lagerstöcke die in früheren §§. behandelten anderen stockförmigen Mineralmassen ohnedies scharf und richtig bezeichnet und unterscheidet.

Ausser dem Namen Stöcke gibt es für diese häufig sehr unregelmässigen Mineralmassen in den verschiedenen Bergbaubezirken auch noch andere Benennungen u. z. Butzen. Hierunter begreift man Stöcke von geringerem Umfange und absonderlicher Verzweigung und Gestaltung. Rinner werden zu Schwatz in Tirol säulenförmige Erzmassen genannt, die bei einem Streichen von einigen Klaftern und einer Mächtigkeit von einigen Fussen auch bis über 100 Klafter im Alpenkalkstein flach und schräg sich niederziehen. In anderen Gegenden hat man für derlei unregelmässige Anhäufungen auch die Ausdrücke Racheln und Taschen. Unter Nester, Nieren, Klumpen, Mugeln, Flassern u. dgl. versteht man wiederum regellose Massen meist von geringerem Umfange, die rings umschlossen von Gesteinen entweder einzeln zerstreut liegen, oder mit einander oder auch mit grösseren Massen, mit Butzen und Stöcken im Zusammenhange stehen.

Die Gestalt und Ausdehnung dieser unregelmässigen Mineralanhäufungen ist sonach ungemein verschieden. Ausser den mehr stock-, schlauch- und sackförmigen, rundlich-langgestreckten Gestalten von grösserem Umfange und Ausdehnung kommen sie auch in der verschiedensten Grösse, kuglich, ellipsoidisch, nieren-, keil- und kegelförmig vor, mit bald nach oben bald nach unten erweitertem Durchmesser, oder plattenförmig von abwechselnder Stärke, Andauer und mannigfachen Krümmungen; auch treten sie in verschieden gekrümmten und gewundenen, bald sich ausbauchenden bald wieder verengenden und zusammengeschnürten, mannigfach sich auszweigenden, verästelnden, verworrenen, überhaupt unregelmässigen Gestalten auf, die bald von einander ganz abgesondert, einzeln zerstreut herumliegen, bald aber durch gangartige Trümmchen, plattenförmige Erzausscheidungen oder durch eingesprengte Erztheilchen, bald aber auch nur durch farbige Streifen mit einander zusammenhängen und entweder einzelne grössere Stöcke oder ein Haufwerk von vielen kleinen entweder getrennten oder mit einander zusammenhängenden, nach allen Richtungen sich verzweigenden Butzen (Butzenwerk) und Nester bilden.

Ein Beispiel sonderbarer Gestaltung gibt der Kupfererzstock Reichenstein in Vale sacka bei Rézbánya in Ungarn. Er setzte im Kalkstein nieder in einer Mächtigkeit, vielmehr von einem Durchmesser von 5 bis über 20 Fuss. Horizontal durchschnitten zeigte er einen rundlichen Querschnitt.

Seine Gestalt und Neigung ist aus der Fig. 68 zu ersehen. In der Nähe dieses Stockes zog sich eine Kalkhöhle nieder, in welche die Wässer abgeleitet wurden, die dem Baue zusitzten.

Von riesiger Grösse ist der Galmeistock zu Henry Chapelle in Belgien mit einer Länge von 200 Klafter und Mächtigkeit über 60 Klafter, der Huberzinnstock in Schlaggenwald mit einem Durchmesser über 95 Klafter, ferner der für ein Lager angesehene 80 Klafter mächtige Stock von Magneteisenerz mit derbem Granat zu Moravitza im Banate.

Fig. 68.

a. Erzstock. *b.* Kalkstein.
Kupfer-Erzstock zu Rezbanya in Ungarn.

Inneres Verhalten der Stöcke und Structur der Stockmassen.

§. 109. Die Ausfüllungsmasse der Stöcke ist ungemein verschieden; denn sie sind die Herberge von sehr vielen nutzbaren Mineralien und ihren Begleitern. Von brennbaren Mineralien sind zu benennen Schwefel, von salzigen Steinsalz, von metallischen Eisen-, Blei-, Zink-, Zinn-, Mangan-, Wismuth-, Kupfer-, Silber- und Golderze u. n. m. andere Erze. Als Begleiter derselben findet man, je nach den Erzen und dem verschiedenen Vorkommen: Quarz in verschiedenen Arten, Kalkspath, Braunspath, Bitterspath, Gyps, Anhydrit, Flussspath, Schwerspath, Manganspath, Kieselmangan, Feldspath, Porzellanerde, Wollastonit, Tremolith, Hornblende, verschiedene Zeolitharten, dann Chlorit, Talk, Steinmark, Granat, Topas und noch viele andere; ferner Thon, kleinere und grössere Bruchstücke vom Nebengestein und Gesteinarten.

Die Ausfüllung besteht entweder aus einer einzigen nutzbaren Mineralmasse, der nur stellenweise oder höchst untergeordnet wenig andere Mineralien oder Gebirgsgesteintheile beigemengt sind z. B. das Steinsalz mit sparsam eingesprengten Thontheilen im Salzthone, das Magneteisenerz mit Eisenkies oder Granat im Hornblendegestein oder mit Chlorit

im Chloritschiefer, das Brauneisenerz, Bohnenerz, Galmei, ferner Eisen- und Kupferkies, oder auch reichere Erze, silberhältiges Fahlerz im Kalksteine und dergl., oder sie besteht aus einem Gemenge mehrerer Erz- und Erdarten von der mannigfachsten Zusammensetzung. Letzteres kommt häufiger vor z. B. silber- und goldhältige Kupfer- und Bleierze in Begleitung von sehr vielen Mineralien im Kalke, in der Regel aber in eigenthümlichen Gesteinen gewöhnlich aus Granat, Quarz, Kalkspath und vielen anderen Mineralien bestehend, an den Scheidungen zwischen Kalk und Glimmerschiefer und Syenit (Contactmassen) im Banate, wo man diese Gesteine und Mineralien fälschlich Gangarten nennt.

§. 110. Ebenso verschiedenartig, wie die Ausfüllungsmasse der Stöcke selbst, ist auch die Anordnung und Vertheilung der von ihnen beherbergten Mineralien. Die einfachen Mineralmassen haben meistens eine krystallinisch körnige Structur, gross- und grobkörnig z. B. das Steinsalz, grob- und kleinkörnig z. B. das Magneteisenerz, Eisenkies; selten dicht, so das Magneteisenerz, auch oolithisch, so das Bohnenerz. Oftmals tritt das Mineral auch blos als Einsprengung auf, so Schwefel, Steinsalz, Magneteisenerz, Eisenkies, Zinnerz u. dgl., und nur selten ist es lagenweise angesetzt, so der Schwefel. Bei der Einsprengung ist das nutzbare Mineral mehr weniger vorwaltend und sehr häufig im krystallisirten Zustande, oder es ist sehr fein in der Gesteinmasse eingesprengt, und mit derselben innig gemengt; stellenweise ist es derb, zu kleineren oder grösseren Nestern oder krystallinischen Partien gruppirt, welche mit Einsprengung umgeben sind. Je nachdem diese erzreicheren Stellen einzeln zerstreut, weit entfernt von einander oder nahe beisammen liegen, entwickeln sich entweder vereinzelte oder mit einander zusammenhängende rundliche oder längliche Butzen und regellose Massen von verschiedener Grösse, Gestaltung und Ausdehnung, die von dem umhüllenden Gesteine entweder scharf begränzt sind, wie z. B. die Grünsalzstöcke vom Salzthone zu Wieliczka, oder sich in dasselbe allmälig verlaufen. Zu Offenbánya kommen im zersetzten Grünsteintrachyte derlei Stöcke und Butzen von göldisch silberigem Schwefelkies vor und werden zur Erzeugung von reichen Kiesschlichen abgebaut. Aehnliche stockförmige Kieseinsprengungen bestehen an manchen Stellen in den Contactmassen im Banate und dienen zu gleichem Zwecke, ferner im Thonmergel in Dalmatien, wo sie zur Alaunerzeugung verwendet werden.

Bei den Butzen und Nestern von Brauneisenerz zeigt sich auch oft eine schalenförmig concentrisch mannigfach gewundene Zusammensetzung, daher man an einigen Orten derlei Butzen auch Flasern nennt, und sind diese thonigen Brauneisenerzmassen nach Aussen nicht selten von einem Saum von mehr manganhältigen Eisenerzen oder auch von Man-

ganerzen eingefasst. Diese Brauneisenerzflasern sind unbestritten Umbildungsproducte aus Eisenspath, Sphärosiderit oder aus Eisenkiesen.

§. 111. Bei Stöcken mit gemengten Mineralmassen begegnet man nicht selten einer ausgezeichneten Gangstructur. Dies ist insbesondere in manchen Kalkgebirgen Ober- und Unter-Kärnthens, so zu Raibl und Bleiberg u. a. O., dann Tirols, Ungarns, Siebenbürgens, Englands und noch anderer Länder zu beobachten. Die mitsammen vorkommenden Erze und ihre Begleiter, so der Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies, dichtes oder okriges, mulmiges Brauneisenerz, Thon, Kalkspath u. s. w. liegen nämlich schalen-, krusten- oder lagenweise in, um und nebeneinander und füllen als Ansätze den Raum von den Wänden gegen die Mitte zu aus. Einsprengung ist, wie bei den Gängen, in diesen schalenweisen Ansätzen oft auch vorhanden, jedoch mehr untergeordnet. Derlei Stockmassen beherbergen bisweilen viele Bruchstücke von Neben- und anderen Gesteinen, bilden Breccien, Ringerze und Brockengestein, sind von Gangtrümmchen durchzogen, haben mitunter eine mosaikartige Structur, enthalten auch bisweilen Drusen, dann stalaktitische und stalagmitische Bildungen und sind auch an manchen Orten in ihrem Innern mit Thon, Lehm, Sand, Schotter und Gerölle angefüllt u. dgl. Sie zeigen sich als ausgefüllte Höhlenräume und könnten sonach wegen ihrer Structur mit vollem Rechte als Gangstöcke bezeichnet werden.

Ganz verschieden von der soeben besagten ist dagegen die Zusammensetzung und Vertheilung der gemengten Mineralien in anderen Stöcken z. B. der silberhältigen und goldhältigen Blei- und Kupfererze in den krystallinischen Kalksteinen und in Grünsteinporphyren in Siebenbürgen und an den Scheidungen zwischen Kalkstein, Glimmerschiefer und Syenit (Contactmassen) im Banat und Ungarn und im Serpentin in Toskana und andern Ländern. Die einzelnen Erzarten kommen seltener in grösseren Massen angehäuft vor, als vielmehr unter einander gemengt, bald das eine bald das andere mehr vorwaltend. Hier ist Einsprengung vorherrschend Sehr häufig findet man die Erzgemenge in mehr weniger zerstreuten Nestern oder Butzen zusammengedrängt, in welchen die besseren Erze häufig in der Mitte mehr concentrirt sind, so wie z. B. in den Stöcken, Butzen und Nieren zu Offenbánya der Bleiglanz gegenüber dem Schwefelkies, der Zinkblende, Manganblende und dem Kieselmangan, ferner der Kupferkies und der Bleiglanz in den Erzgemengen im Banate, so wie auch das Fahlerz, der Kupferkies und Buntkupfererz gegenüber den Brauneisen- und Manganerzen am Monte Cattini, Monte vaso, Monte novo etc. in Toskana, in der Mitte der Erzanhäufungen vorzuwalten pflegen. Es hat, wie bei der vorhin berührten Einsprengung einer einzigen nutzbaren Mineralart, oft das Ansehen, als wenn die Erzansammlung nur an

gewissen im Gebirge zerstreuten Stellen sich zu concentriren begann, um welche Centralpunkte die Erze und Erdarten mehr weniger mit einander vermengt, bisweilen wie schalenartig oder ringförmig sich anlegten und gruppirten. Diese schalenförmige Gruppirung tritt in den obersten Bausohlen am deutlichsten hervor, wo schon mehrfache Umwandlungen und Umbildungen statt gefunden haben. (Siehe §. 47.) Hier wurden nämlich mehr an den Rändern der Erzanhäufungen die eingesprengten Mineralien z. B. der Eisenkies und die Manganblende zu mehr homogen scheinenden Massen von Brauneisen- und Manganerzen umgeschaffen. Diese nmhüllen dann in concentrischen Lagen oder wie ein Saum die im Innern eingeschlossenen, von der Umwandlung noch wenig oder gar nicht ergriffenen Bleierze und Kupfererze u. dgl. und werden auf diese Art die sonderbarsten Gestalten von mehr länglichen oder runden Butzen, Nieren, Nestern, Flasern, Platten und verschiedenartig verzweigte und gewundene Körper gebildet. In diesen Stockmassen findet man keine Bruchstücke vom Neben- und anderen Gesteinen eingebettet, sehr selten und blos kleine Drusenräume und auch keine stalaktitischen Bildungen. Sie sind Ausscheidungen und Ansammlungen aus dem Gebirgsgesteine, für welche die Bezeichnung Ausscheidungsstöcke (Secretionen und Concretionen) gelten kann.

Beziehungen der Stöcke zu den umschliessenden Gesteinen.

§. 112. Von besonderer Wichtigkeit sind die Beziehungen der Stöcke zu den umschliessenden Gesteinen, und ihre Abhängigkeit von der Beschaffenheit derselben. Während die Erzgänge im Streichen und Fallen verschiedenartige Gebirgsmassen durchsetzen, allerdings nicht vom gleichen Adel und Erzführung, ist das Vorkommen der Stöcke nur an das Bereich gewisser Gesteine gebunden und von der Beschaffenheit derselben bedingt und abhängig. Man findet wohl Stöcke in den verschiedenartigsten älteren und neueren Gebilden, in geschichteten wie ungeschichteten Gebirgsmassen, im Gneisse, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Hornblend- und Dioritschiefer, in Kalkgesteinen verschiedenen Alters, ferner im Granit, Syenit, Diorit, Hornblendgesteine, im Gabbro, Serpentin u. dgl., und endlich auch in eigenthümlichen Contactmassen an den Scheidungen mehrerer der benannten normalen und abnormen Gebirgsmassen, allein mehrere stockförmige Mineralmassen sind nur an gewisse Gesteine gebunden, andere wiederum in manchen Gesteinen nur dann vorhanden, wenn und so weit dieselben eine gewisse eigenthümliche Beschaffenheit an sich tragen. Ausser diesem Bereiche aber sind sie nicht anzutreffen.

So werden Stöcke von Magneteisenerz fast ausschliesslich nur von solchen Gebirgsmassen beherbergt, welche selbst Eisenoxydul mehr weniger enthalten, so Chloritschiefer, Hornblendgestein, Diorit u. dgl. und sind die Stöcke führenden Kalkgesteine ohne Unterschied des Alters im Allgemeinen von verschiedener Beschaffenheit gegenüber den Kalkgesteinen, die keine Stöcke beherbergen.

Diese edlen oder erzführenden Kalksteinschichten oder Erzzonen haben oft ein eigenthümliches Gepräge und Färbung gegenüber den angränzenden unedlen, erzleeren oder ungestaltigen Kalksteinen; sie sind entweder mehr krystallinisch feinkörnig, oder mehr dolomitisch, oder mehr quarzreich, oder von einer ganz anderen Farbe. So sind die Bleierzstöcke zu Offenbánya vorzugsweise nahe an der Scheidung des krystallinisch körnigen Kalksteins mit dem Glimmerschiefer abgelagert und zwar in einer quarzreichen Kalksteinzone, an der keine Schichtung wahrzunehmen ist. Der Kalkstein ist übrigens sehr weiss und krystallinisch. Die Erzführung zog sich bisweilen zwischen Kalk und Schiefer und selbst in letzteren hinein.

Die Bleierzstöcke führenden Kalksteinzonen des Alpentrias in Unterkärnthen sind ebenfalls durch eine eigenthümliche Quarzbeimengung verschieden von den darunter liegenden erzleeren Zonen, besitzen jedoch Schichtung. Der erzführende Alpenkalk in der Umgebung von Brixlegg in Tirol, welcher Butzen, Nester und verschiedenartig gebogene, in Mächtigkeit und Fallen sehr abwechselnde zerstreute Trümmer von silberhältigem Fahlerz führt, ist gleichfalls an manchen Stellen sehr quarzreich, etwas krystallinisch, von gelber Farbe und mit schwarzen Punkten besäet und ohne Schichtung, während der erzleere Kalkstein mehr dicht, von einerlei weisser oder grauer Färbung, und deutlich geschichtet ist. Der erzführende Kalkstein bei Bleiberg und Raibl in Kärnthen ist wiederum mehr dolomitisch und zellig, dagegen der von den Stöcken entfernte Kalkstein mehr dicht. Allmälige Uebergänge von den erzführenden in die erzleeren Kalksteine sind aber nicht selten.

Ebenso, wie die Kalksteine, haben auch jene Massengesteine, welche Erzstöcke beherbergen, in der Nähe der stockförmigen Lagerstätten eine andere innere Beschaffenheit als entfernt von ihnen, so Granit, Serpentin, Grünstein und Grünsteintrachyte u. dgl.

Einen eigenthümlichen Charakter besitzen endlich auch die Stöcke führenden Contactmassen, das heisst die Gesteine an den Scheidungen oder Berührungsstellen (Contact) verschiedenartiger Gebirgsgebilde. So z. B. die Gesteine an den Scheidungen des Glimmerschiefers oder Kalksteins mit Syenit (Grünstein- oder Syenitporphyr) im Banate, an den Scheidungen des Granits mit Glimmerschiefer bei Chri-

stiania in Norwegen u. a. a. O. Die Beschaffenheit dieser Contact- oder Scheidungsmassen ist je nach der Oertlichkeit ungemein verschieden. Es sollen hier blos die von den benannten Ländern Erwähnung finden.

Im Banate bestehen nach eigener Anschauung und nach den gefälligen Mittheilungen des Herrn Bergingenieurs Wenzel Paleta in Moldava die mit einem syenitischen Gesteine in inniger Verbindung stehenden Contactmassen, dort fälschlich „Gangarten" genannt, von abwechselnder, auch bis 90 Klafter anwachsender Mächtigkeit, aus einem Gemenge vieler und verschiedenartiger Mineralien. Häufig waltet Granat vor mit Kalkspath, häufig auch Strahlstein oder Quarz. Letzterer zwar seltener in grösseren Massen. Ausserdem sind Wollastomit und noch andere Kalk- und Thonerdesilicate, so wie auch Zeolitharten im Gemenge. An der Scheidung mit dem Kalksteine findet man von dem letzteren Bruchstücke in dem Contactgesteine eingebettet.

Diese Contactgesteine enthalten bald eingesprengt, bald zu Nestern, Trümmern, Butzen oder Stöcken vereinigt, Schwefelverbindungen von Eisen, Zink, Blei, Kupfer und von noch anderen selbst edlen Metallen, als Gold und Silber. In Moldava und zum Theil auch in Szászka, und Csiklova waltet in dem Gesteine der Granat vor; bei Szászka mitunter der Strahlstein und Quarz; bei Dognatska ebenfalls Granat, dann Quarz und Hornstein, und bei Moravitza tritt der Granat massenhaft auf.

Am Tage finden sich statt der Schwefelverbindungen die verschiedenen Umwandlungsproducte, entweder Eisenerze, braune Kupfererze, silberhältige braune Bleierze oder Galmei und noch andere Umbildungen. Bemerkenswerth ist nun, dass die mehr silberhältigen Bleierze und Kupfererze (Gemenge von Kupfer- und Eisenkies) meistentheils Quarz und quarzige Mineralien zu Begleitern haben, dagegen die Eisenkiese vorzugsweise Granat.

Aus dem Contactgesteine zieht sich die Erzführung bisweilen in den zunächst angränzenden Syenit und Kalkstein hinein, in ersteren ebenfalls als Nester, Trümmer und Butzen, in den letzteren aber nur als Gangtrümmer. In diesen Auszweigungen, sowohl im Syenite, weit mehr aber im Kalksteine, sind die Erze von grösserer Reinheit. Drusenräume sind in den Contactgesteinen, so wie auch in den Erzbutzen Seltenheiten, kommen aber in den Gangtrümmern des angränzenden Kalkes öfters vor.

Bei Christiania und an andern Orten in Norwegen bestehen die Contactmassen vorwaltend bald aus Magneteisenerz bald aus Kupferkies oder silberhältigem Bleiglanz und Zinkblende. Ausserdem noch aus Eisenkies, Arsenikkies, Speiskobalt, Wismuthglanz, ferner aus Granat, Epidot, Datolith, Axinit, Kalk- und Flussspath und n. v. a. Mineralien. Magnet-

eisenerz, silberhältiger Bleiglanz und Kupferkies sind mit einander häufig im Gemenge.

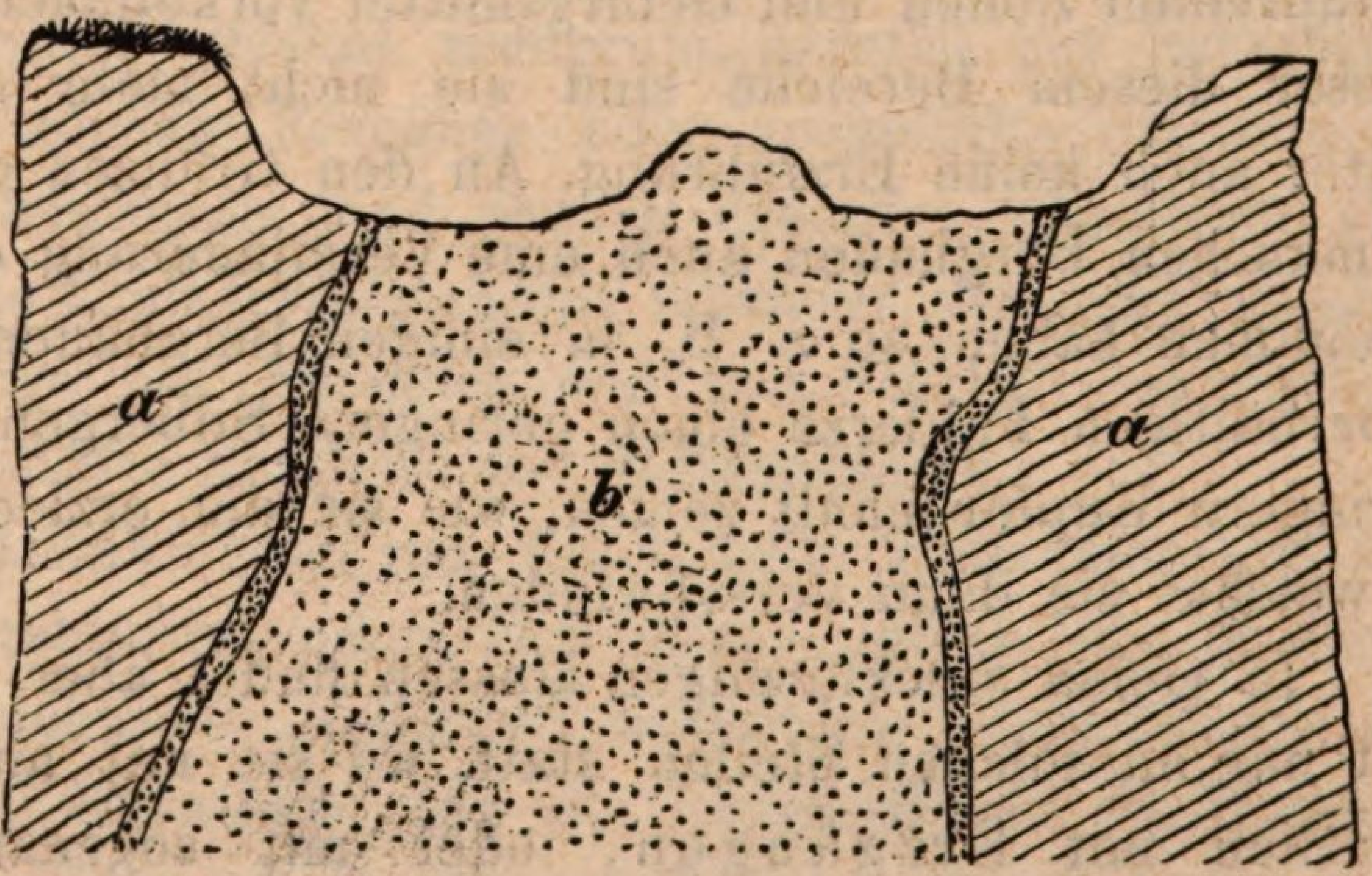
§. 113. Bei den so überaus verschiedenen Gesteinen, welche Stöcke beherbergen, und der Mannigfaltigkeit ihrer inneren Structur und Mineralanordnung können deren Beziehungen zu den umschliessenden Gesteinen nicht überall gleich sein.

Bald ist die Stockmasse von dem einschliessenden Gesteine scharf getrennt, bald aber mit demselben so innig verwachsen und unbestimmt begränzt, dass sie sich in dasselbe verästelt, Erzschnürchen, oft auch blosse feine Erzspuren in dasselbe aussendet, die manchmal nur durch eine andere eigenthümliche Gesteinsfärbung erkennbar sind. Auf derlei Erzspuren und Färbungen ist, so lange sie andauern, allemal zu achten; denn sie können wieder zu anderen Erznestern, Butzen und Stöcken führen.

Bisweilen verläuft sich die Stockmasse durch allmälige Abnahme und sparsame Erzeinsprengung völlig in das Gebirgsgestein. Derlei Erscheinungen begegnet man nicht blos in Kalksteinen sondern auch in Schiefer- und Massengesteinen. Es entwickelt sich hiebei der Uebergang in eine entweder ganz unbestimmt oder mehr weniger fest begränzte Einsprengung, der Uebergang einer besonderen Lagerstätte in ein erzführendes Gebirgsgestein (siehe §. 12), bis dessen Charakter als solches immer mehr und mehr sich hervorhebt, so z. B. bei manchen Kiesstöcken im Grünsteintrachyte, bei Zinnerzstöcken im Granit und Greisen.

Bisweilen ist die eigentliche Stockmasse auch von dem umschliessenden Gesteine durch eine anders beschaffene, bald mehr erzige bald durch häufigere Aufnahme anderer Bestandtheile oder durch andere Gesteinstructur auffallende Gesteinmasse von verschiedener Mächtigkeit getrennt. Man pflegt derlei Massen in einigen Bergbauländern **Stockscheider**, in den skandinavischen Ländern aber **Schalen** (Skolar) zu nennen. So hat der in Fig. 69 dargestellte mächtige Zinnerzstock, Zwitterstockwerk, zu Geyer in Sachsen eine Art **Stockscheider**, dessen granitische

Fig. 69.

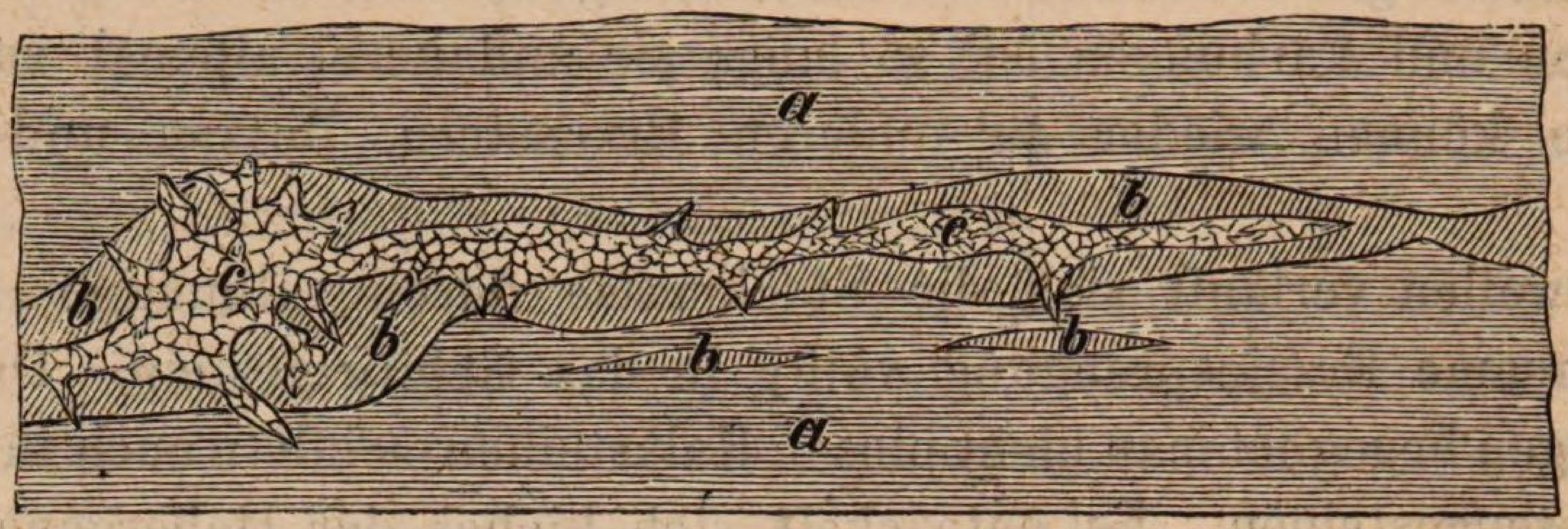


a. Glimmerschiefer und Gneiss, *b.* Granitzinnerzführend.

Zwitterstock zu Geyer in Sachsen.

Masse durch viele grössere Feldspathkrystalle sowohl von der eigentlichen Stockmasse als auch von dem einschliessenden gneissigen Glimmerschiefer scharf getrennt ist. Mitunter werden aber auch von der Stockmasse aus durch den Stockscheider noch Verzweigungen in das umschliessende Gestein ausgesendet, so z. B. bei dem Magneteisenerzstock zu Arendal in Norwegen, wo das Erz durch den aus Granat, Hornblende, Augit, Epidot, Kalkspath und noch aus vielen anderen Mineralien bestehenden Stockscheider sich vielseitig in den einschliessenden Gneiss verzweigt und verästelt, wie Fig. 70 versinnlicht.

Fig. 70.



a. Gneiss, *b.* Stockmasse u. z. Granat, Hornblende, Epidot, *c.* Magneteisenerz.
Magneteisenerzstock zu Arendal.

Erzführung der Stöcke. Erzvertheilung. Einfluss darauf.

§. 114. Die Erzführung in den stockförmigen und regellosen Mineralmassen ist nicht durchwegs gleich. Sie ist, insbesondere was Ergiebigkeit und grössere Anhäufung von Erzen anbelangt, nicht blos von der Beschaffenheit des einschliessenden Gesteins, sondern auch von dem Auftreten anderer mit ihnen in Verbande stehender Lagerstätten und Erscheinungen bedingt und abhängig. Dass Stöcke nur im Bereiche gewisser erzführender Zonen und Gebirgsmittel vorkommen, wurde bereits erwähnt. Ausser diesem Bereiche sind sie nicht mehr anzutreffen, und besteht weiter auch keine Erzführung. An den Gränzen der edlen Zonen will man in manchen Bergbauen auch eine Verminderung des edleren Metalls wahrgenommen haben, so z. B. in einigen Bergbauen bei Brixlegg, dass die silberhältigen Fahlerze einen geringern Silbergehalt und die Kiese einen geringern Kupfergehalt zeigen, wie sie der erzleeren Zone nahe kommen, in welcher sie dann verschwinden.

In vielen stockförmigen Massen findet aber eine besondere Ergiebigkeit nur an solchen Stellen statt, wo sie mit anderen Lagerstätten, namentlich mit Erzgängen, oder mit sogenannten Gangblättern, Blättern, Klüften u. dgl. in Berührung und Verbindung kommen. Es sei erlaubt, mehrere Beispiele hier aufzuführen.

§. 115. Mit Erzgängen verbunden treten viele Stöcke auf, sind jedoch unter anderen Namen bekannt geworden; so die unter der Bezeichnung „Erzlager“ im Baue stehenden Bleierzstöcke zu Raibl in Kärnthen. Ihre Füllung ist silberarmer Bleiglanz und Zinkblende mit einer ausgezeichneten Gangstructur, wie sie im §. 109 beschrieben wurde. Sie haben mit Erzlagern nichts anderes gemein, als dass sie in der dolomitischen Kalksteinzone, die sie beherbergt, parallel mit der Schichtung sich niederziehen, jedoch nicht an die Schichten gebunden sind, sondern dieselben mannigfach durchgreifen und unabhängig von ihnen in der erzführenden Zone sich ausbreiten und verzweigen. Die Stöcke stehen in engster Verbindung mit steilen, quer zur Schichtung streichenden Erzgängen, dem sogenannten Abend- und dem Morgenblatte, die ebenfalls nur in der dolomitischen Kalksteinzone edel sind. Zwischen und im Bereiche dieser Erzgänge oder Blätter sind die stockförmigen Massen am meisten ausgebreitet und Erze führend, so dass die Veredlung nur bei 20 Klafter im Streichen anhält, dafür aber über 100 Klafter tief niedersetzt.

Im Bergbau am Kleinkogel bei Brixlegg in Tirol nehmen in der erzführenden Zone des Alpenkalkes die stockförmigen Massen nur in unmittelbarer Berührung mit den Erzgängen und in deren Bereiche eine grössere Menge von silberhältigen Kupfererzen auf. (Siehe §. 87.)

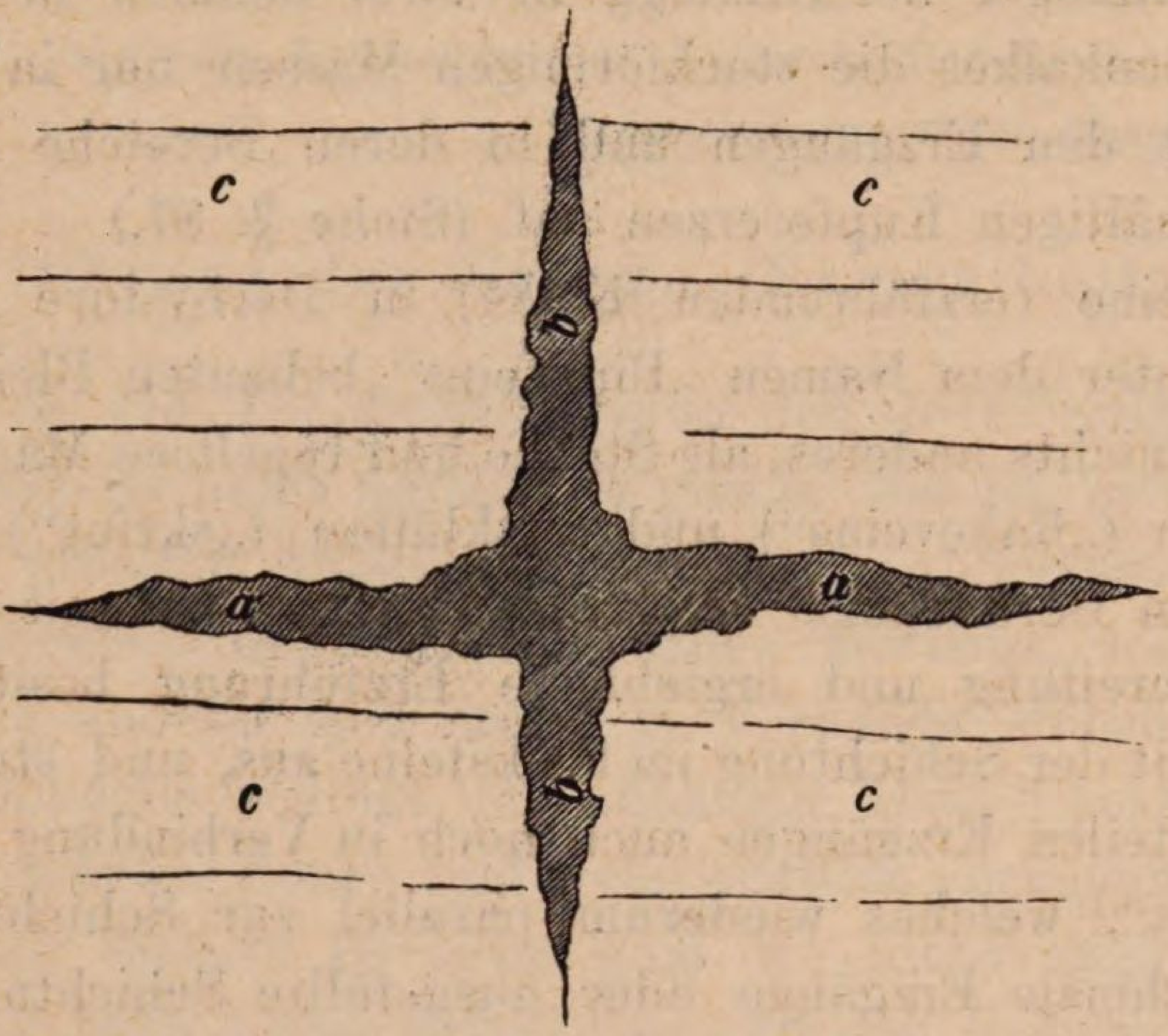
Die im Kohlenkalksteine (erzführenden Kalke) in Derbyshire und Cumberland in England unter dem Namen „Pipeveins“ bebauten Bleierzlagerstätten sind ebenfalls nichts anderes, als Stöcke und regellose Massen, die mit steilen Erzgängen („Rakeveins“) und Erzklüften („skrins“) zusammenhängen und an den Berührungs- oder Kreuzungsstellen mit den ersteren ihre grösste Ausbreitung und ergiebigste Erzführung besitzen. Sie breiten sich parallel mit der Schichtung im Kalksteine aus, und stehen ausser mit den besagten steilen Erzgängen auch noch in Verbindung mit den sogenannten „Flatveins“, welches wiederum parallel zur Schichtung gelagerte, flach fallende schmale Erzgänge oder ausgefüllte Schichtungsklüfte sind. In diesen Bergbauen sind sonach dreierlei, eigentlich aber nur zweierlei verschiedene Erzlagerstätten mit einander vereinigt, nämlich steile und flache Erzgänge mit einander und mit Stöcken, sämmtliche nichts anderes, als ausgefüllte Spalten- und Höhlenräume.

§. 116. Aehnliche Anhäufungen von Erzen beim Zusammenstoss von Gebirgsschichten mit Erzklüften oder Erzblättern zeigen die ebenfalls unter der falschen Bezeichnung „Lager“ bekannten Bleierzstöcke am äussern Bleiberg in Ober-Kärnthen, und die Galmeistöcke zu Wiesloch und an anderen Orten im Grossherzogthume Baden. Die Erzstöcke im äussern Bleiberg treten in einer deutlich geschichteten, unter einem

Winkel von 20—30 Grad fallenden Zone dolomitischen Alpenkalksteins in grösserer Mächtigkeit und Verbreitung, insbesondere nur an den Punkten des Zusammenstosses einiger Schichtungsklüfte mit seigeren sogenannten Blättern auf, das heisst mit wirklichen Erzgängen oder Erzklüften. Beide Lagerstätten haben eine ähnliche Ausfüllung und Structur, wie jene zu Raibl §. 111.

Die Mächtigkeit und Erzführung sowohl dieser steilen Gänge als auch der flachfallenden Stöcke ist jedoch an ihrem Kreuzungspunkte selbst am grössten, und erstreckt sich von da an allmälig abnehmend und verlierend bei ersteren aufwärts und abwärts bis an die Gränzen der erzführenden Zone, und bei den letzteren zwischen den Schichten nach beiden Seiten auf unbestimmte Entfernung fort. Es wird hiedurch eine eigenthümliche Gestaltung dieser Erzanhäufungen hervorgerufen, die im Durchschnitte, quer auf das Streichen der Klüfte, oft die Form eines Kreuzes zeigen, wie die Fig. 71 versinnlicht. Bemerkenswerth ist, dass nicht an allen Schichtungsklüften, die mit Erzblättern sich kreuzen, Erze angehäuft sind, und auch nicht jedes der dort auftretenden Blätter Erze führen und Erzansammlungen veranlassen soll, sondern nur gewisse Blätter beim Zusammenstoss wieder mit gewissen Schichten. Diese gewissen Blätter und Schichtungsklüfte sind jedoch entfernt von dem Scharungspunkte ohne alle Füllung und geschlossen.

Fig. 71.



Erzstöcke zu Bleiberg in Kärnthen.

a. Erzstock, *b*. Erzblatt, *c*. Alpenkalk.

Das gleiche Verhalten in der Erzanhäufung und deren Gestaltung beim Zusammenstosse gewisser Schichtungsklüfte des Muschelkalkes mit steilen und seigeren Klüften findet man auch zu Wiesloch und in anderen Galmeigruben im Grossherzogthume Baden. Es ist in alter Zeit dort auch Bergbau auf Bleiglanz getrieben worden, der von Galmei, einem Umwandlungsproducte aus Zinkblende, begleitet wurde.

Im Bergbaue zu Kreuth im sogenannten innern Bleiberge in Ober-

Kärnthen sind in der undeutlich geschichteten dolomitischen Alpenkalkzone nur an jenen Stellen Bleierzstöcke und Butzen ausgebildet, wo gewisse steile mit der Fallrichtung der unter 50 bis 55° geneigten Kalksteinschichten parallele, nach Stund 2—3 streichende Blätter oder Klüfte auftreten. Blos in der Nähe dieser Blätter und zwar in einer Ausdehnung von 15 bis 20 Klafter beiderseits setzt sich in dem dolomitischen Kalksteinmittel die Erzveredlung in gleicher Weise, wie zu Raibl, an und hat, gebunden an die Nähe des betreffenden Blattes, denselben durchschnittlichen Neigungs- oder Verflächungswinkel wie die Schichtung. In grösserer Entfernung als 20 Klafter von den Blättern verlieren sich diese regellosen Erzlagerstätten, bis sie im weiteren Streichen des dolomitischen Kalksteins an einem anderen Blatte abermals sich ansetzen, und beiderseits ausbreiten. Diese Blätter oder Klüfte sind selbst erzlos oder führen nur in unmittelbarer Berührung mit den Stöcken Erzspuren und sollen derlei Stöcke auch nicht in der Nähe aller hier auftretenden Blätter, sondern nur an gewissen abgelagert sein.

Ob jedoch die Erzführung im äussern und innern Bleiberg an diesen gewissen Blättern durchwegs in allen Horizonten des Bergbaues gleich oder nicht gleich entwickelt sei, oder ob sie vielleicht an einem Blatte in einem höheren, an einem anderen Blatte aber wieder in einem tieferen Horizonte der erzführenden Zone mehr entfaltet sei, so dass Blätter, welche in einer Bausohle als unedel oder wenig edel bekannt sind, in anderen Bausohlen vielleicht von Erzstöcken begleitet sein mögen, scheint noch nicht genau ermittelt und sichergestellt zu sein.

§. 117. Sehr merkwürdig ist auch das Vorkommen und Verhalten der Bleierzstöcke in den erzführenden Zonen des Alpenkalks von Unterkärnthen (oberer und unterer Trias), deren nähere Beschreibung der Verfasser der gefälligen Mittheilung des Herrn Bergingenieurs Alexander Gobanz zu Kappel verdankt. Im obern alpinen Trias gibt es 6 erzführende Zonen, je von 30—40 Klft. Mächtigkeit, die durch erzleere Kalkstein- und Schieferschichten von einander getrennt sind und überall unmittelbar unter Schiefer liegen, daher derselbe auch Lagerschiefer genannt wird.

Das Gebirge ist von drei Systemen von Klüften oder Blättern durchzogen, wovon zwei, vorzugsweise aber ein System der Erzführung günstig, das dritte aber ungünstig sich erweist.

Die besonders günstigen Klüfte, Gangklüfte oder Gangblätter genannt, streichen sämmtlich parallel mit dem Gebirgszuge, im Mittel von Osten nach Westen, und schräg zur Gebirgs-Schichtung u. zw. mit einem Streichensunterschiede von 3 Stunden oder 45 Grad. Sie setzen gruppenweise, 2 bis 4 beisammen, jede Gruppe 30 bis 100 Klftr von einander abstehend,

mit steilem Fallwinkel durch alle Zonen und alle Glieder und Schichten des Gebirges durch.

Die andere Art von Blättern oder Klüften, welche die Erzführung begünstigen, hat ebenfalls ein steiles Verflächen, streicht schräg zu den so eben bemerkten Gangblättern mit einem Unterschiede von 45 Grad oder 3 Stunden, jedoch winkelrecht zum Streichen der Gebirgsschichten. Man nennt sie deshalb auch Kreuzblätter oder Kreuzklüfte.

Das dritte System von Klüften hat wiederum ein winkelrechtes Streichen zu jenem der Gangblätter, ist zwar ohne allen Einfluss auf die Erzführung, bewirkt jedoch mannigfache Störungen im Gebirge und namhafte Baueshindernisse, wovon später noch gesprochen werden wird.

Die erwähnten Gangblätter oder Gangklüfte sind in dem erzleeren Kalksteine und im Lagerschiefer ganz geschlossen und ohne Füllung. Wie sie aber unter dem Lagerschiefer in die erzführende Kalksteinzone eintreten, erhalten sie erst Körper und Gangnatur und gestalten sich nicht blos zu Erzgängen, sondern breiten sich immer mehr und mehr anschwellend, beiderseits stock- und butzenförmig aus, verzweigen und verästeln sich ins Nebengestein und werden, wo sie mit einem Kreutzblatte, vornehmlich aber mit gewissen Schichten oder Schichtungsklüften zusammentreffen, zu Hauptträgern einer massenhaften Erzführung. An den Scharungspunkten nämlich mit diesen Schichten sind allemal grössere Erzmassen angehäuft, weil sich die Erzführung vom Gangblatte weg auch beiderseits in das einschliessende Gestein und auch zwischen die Schichtungskluft auf unbestimmte Entfernung hineinzieht.

Beim Zusammenstossen der Gangblätter blos mit den Kreuzblättern ist die Erzanhäufung und Ausbreitung bei weitem geringer und sind die Kreuzblätter ausserhalb dem Bereiche der Scharungsstelle auch gleich wieder geschlossen. Wo aber die Gangblätter mit den Schichtungsklüften und zugleich mit den Kreuzblättern zusammentreffen und zusammenscharen, ist die Erzanhäufung am ausgebreitetsten und ergiebigsten.

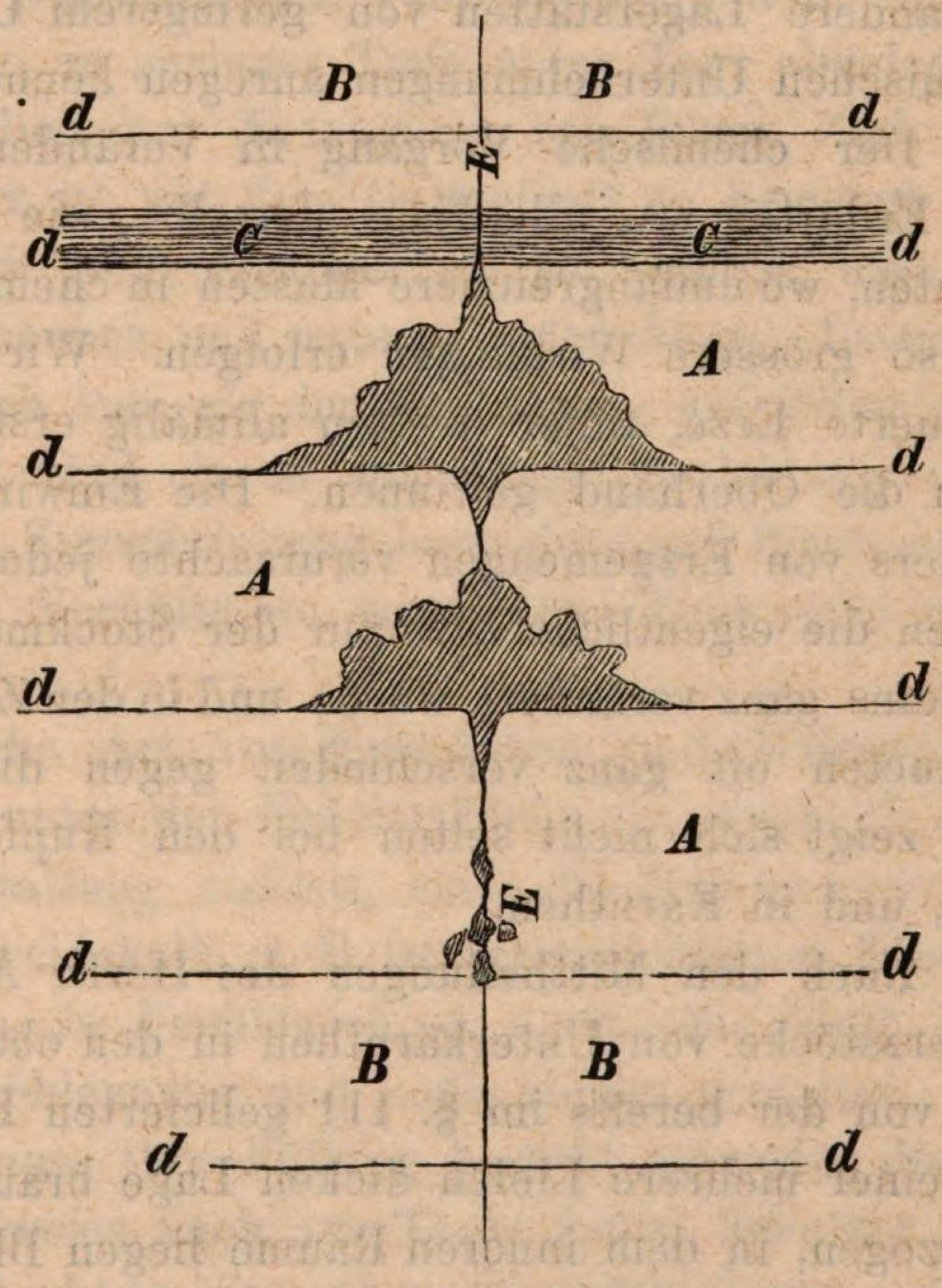
Auf diese Art haben sich nun in jeder erzführenden Kalksteinzone von einer Gruppe Gangblätter aus, überall bei ihrem Zusammentreffen mit gewissen Schichten und Schichtungsklüften oder mit Kreuzblättern, stockförmige Erzanhäufungen gebildet, die abgesehen von ihrer mannigfachen Verzweigung, wie Schläuche oder Säcke in der Richtung der Gangblätter und schräg zu der Falllinie der Schichtung das Gebirge durchziehen.

Als eine höchst auffallende Erscheinung bei diesen Erzanhäufungen an den Schichtungsklüften muss jedoch hervorgehoben werden, dass die Erze nur im Hangendgesteine dieser Schichtungsklüfte ausgebreitet sind, das Liegendgestein unter denselben von jedweder Veränderung und Zersetzung, von jeder Einsprengung und Aufnahme von Erzen völlig frei zu

sein scheint. Selbst das bewaffnete Auge soll in dem Liegendgesteine keine Veränderung und Erzführung wahrnehmen können. Das Gangblatt setzt unter dem Scharungspunkte im Liegendgesteine wohl erzig nieder, verliert aber gleich seinen erzigen und höfflichen Inhalt, bis es wieder eine andere günstige Schicht erreicht und dann abermals die sackförmigen Erzanhäufungen vermittelt.

Wie sich jedoch das Gangblatt schon der Gränze der erzleeren Zone nähert, so entfalten sich in der letzten Schicht nur mehr kleine Erzbutzchen und Nester, oder auch nur blosse Einsprengung im Nebengestein. In der erzleeren Zone setzt das Gangblatt dann taub und geschlossen nieder, bis es wieder unter einem anderen Lagerschiefer in eine andere erzführende Kalksteinzone hineinkommt, wo in gleicher Weise abermals solche stockförmige Erzanhäufungen sich entwickeln. Die Fig. 72 gibt im Durchschnitte ein beiläufiges Bild von einem solchen Vorkommen. Dass sich der erzführende Kalk durch einen grösseren Quarzgehalt von dem erzleeren unterscheidet, wurde früher schon erwähnt.

Fig. 72.



A. Erzführende Kalkstein-Zone des oberen Trias. *B.* Erzleere Kalkstein-Zone, *C.* Lagerschiefer erzleer, *d.* Schichtungsklüfte, *E.* Gangblatt.

Bleierzstöcke in Unterkärnthen.

§. 118. Die sogenannten „Rinner“ zu Schwaz in Tirol, auf welchen silberhältige Kupfererze im Kalkstein einbrechen, gehören auch zu den Stöcken. Sie halten nämlich im Streichen selten mehr als einige Klafter lang an, setzen dagegen in schräger Richtung auf ihr eigentliches Fallen über 60 und auch über 100 Klafter flach in die Tiefe nieder. Sie sind nur dort edel, wo sie von Gesteinblättern und Lehmklüften durchsetzt werden, die den Kalkstein nach allen Richtungen durchziehen. Unmittelbar an der Durchsetzungslinie findet man gesäuerte Kupfererze, Lebererz, Ziegelerz, Lasur, Malachit u. n. a., mehr entfernt aber Fahlerze, die beiderseits mehr weniger weit

fortsetzen, sich allmälig verlieren und einer Kalksinterfüllung oder offenen Drusen Platz machen. Wie sich in dem Hangendgestein Einsprengung von Lasur oder Malachit zeigt, ist allemal Hoffnung zum Auftreten eines andern Blattes oder Kluft und einer abermaligen Erzanhäufung (siehe Waldauf: Die besonderen Lagerstätten etc. Seite 104).

Auch hier steht das Vorkommen der Stöcke im Zusammenhange mit Klüften oder Gesteinblättern.

Verhalten der Stöcke am Ausbisse.

§. 119. Das Verhalten der regellosen Massen an ihrem Ausbisse oder am Tage ist im Allgemeinen von dem anderer grösserer Lagerstätten wohl nicht verschieden, in mancher Hinsicht aber für den Bergman um so mehr von Bedeutung, als gewisse Erzstöcke nur unmittelbar am Tage vorkommen und die daselbst abgelagerten grösseren Erzmassen mehr als andere Lagerstätten von geringerem Umfange zu berg- und hüttenmännischen Unternehmungen anregen können.

Der chemische Vorgang in Veränderung und Umbildung der Erze und Erdarten war allerdings derselbe, wie bei anderen Lagerstätten, nur konnten, wo umfangreichere Massen in chemischer Thätigkeit waren, auch um so grössere Wirkungen erfolgen. Wir finden am Tage ebenfalls nur gesäuerte Erze, tiefer tretten allmälig erst die Schwefelmetalle auf, die dann die Oberhand gewinnen. Die Einwirkung auf grössere Massen besonders von Erzgemengen verursachte jedoch, dass in den obersten Bausohlen die eigentliche Structur der Stockmassen und des umschliessenden Gesteins ganz verändert wurde und in den Zersetzungs- und Umwandlungsproducten oft ganz verschieden gegen die ursprüngliche sich darstellt. Dies zeigt sich nicht selten bei den Kupfer- und Bleierzstöcken im Banate, und in Kärnthen.

Nach den Mittheilungen des Herrn Alex. Gobanz zeigen sich viele Bleierzstöcke von Unterkärnthen in den obersten Bausohlen ganz verschieden von der bereits im §. 111 gelieferten Beschreibung. Ihre Wände sind mit einer mehrere Linien dicken Lage braunen zähen glänzenden Thones überzogen, in dem inneren Raume liegen Bleiglanzkörner und Knauer von Bohnengrösse bis mehrere Kubikfuss gross von der verschiedensten oft wunderlichsten Gestaltung, ferner verschieden grosse und mannigfach gestaltete Knauer von Brauneisenerz, dann Bruchstücke und Trümmer vom Nebengestein und von Kalkspath bunt durch einander, welche sämmtlich von einem braunen nassen Lehm oder feuchten Eisenocker leicht und locker zusammengehalten werden. So am Obir an der Schäfleralpe und an der Petzen im Feistritzer und Unterpetzner Baue.

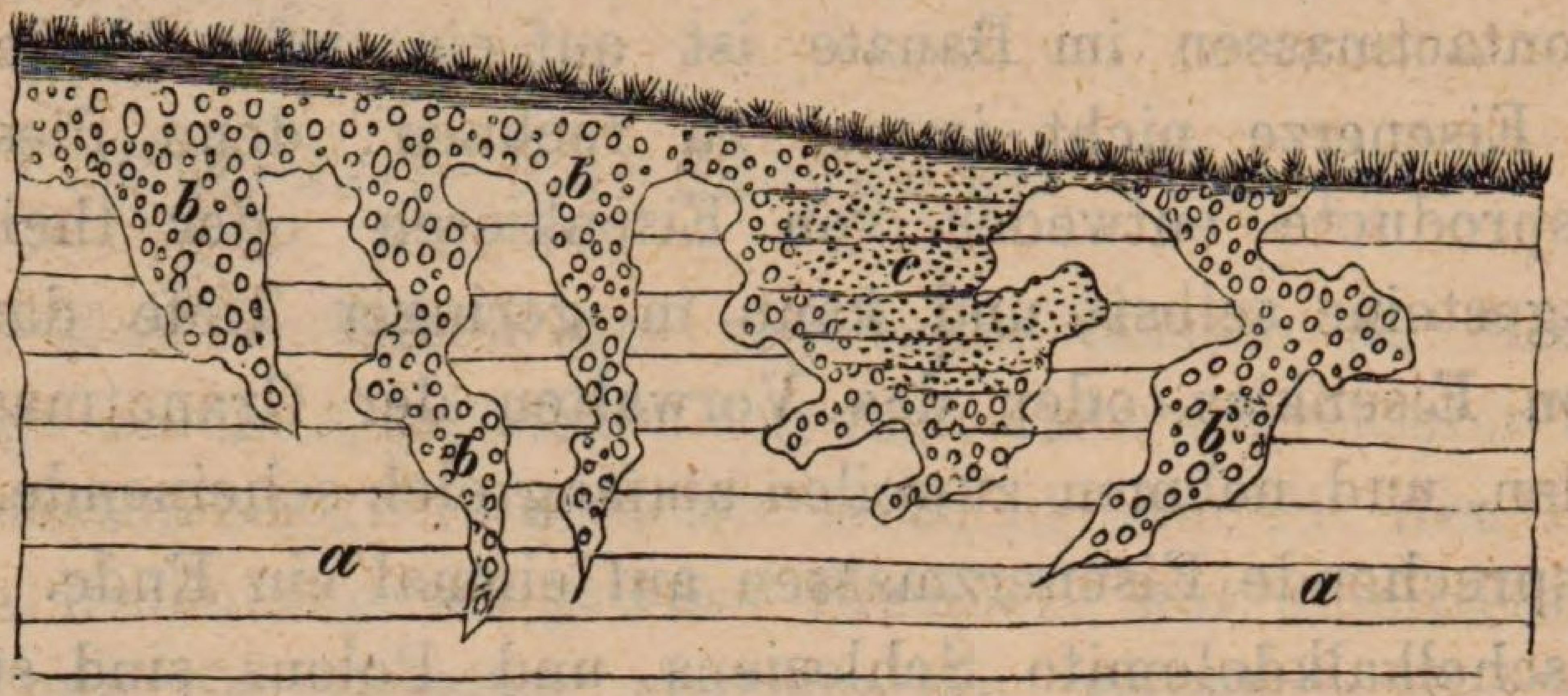
Bei Brauneisenerzen und bei Gemengen von Brauneisenerz mit Magneteisenerz, so wie bei Galmei, Bleierde, Bleispathe und Brauneisenerz hältigen Zeugen ist das allmälige Einbrechen von geschwefelten Erzen, von Kiesen, Zinkblende und Bleiglanz gegen die Tiefe zu zweifellos. Es sind aber derlei Vorkommnisse für die Verhüttung von Eisenerzen nicht blos unliebsame Gäste, sondern auch die ärgsten Feinde. Selbst bei Eisenerzstöcken, welche in eisenhältigen Gesteinen abgelagert sind, z. B. in den granatführenden Contactmassen im Banate ist auf ein tiefes Niedersetzen der verhüttbaren Eisenerze nicht immer zu rechnen, denn diese sind nur Umwandlungsproducte entweder von Eisenkiesen oder theilweise von dem Gebirgsgesteine selbst, und kann in geringer Tiefe das allmälige Eintreten von Eisenkies oder das Vorwalten der Granatmassen u. dgl. besorgt werden, und nehmen zuweilen umfangreich scheinende, eine lange Andauer versprechende Eisenerzmassen auf einmal ein Ende.

Im Muschelkalkdolomite Schlesiens und Polens sind stockförmige regellose Massen von thonigem Brauneisenerz, vom Galmei und in einigen Bergbauen auch von Bleierzen in geringer Tiefe unter Tags abgelagert. Diese Erze werden beziehendlich zur Erzeugung von Eisen, Zink und Blei benützt. Das Brauneisenerz ist mit dem Galmei oft so gemengt und sind dem äussern Ansehen nach beide einander oft so ähnlich, dass sie ein geübtes Auge schwer erkennen und unterscheiden kann. Bisweilen kommt man in Verlegenheit, ob man sie der Verhüttung auf Eisen oder auf Zink übergeben soll und sind durch unrichtige Zutheilung auch mancherlei Störungen in ihrer Zugutbringung besonders auf Eisen schon verursacht worden. Dass derlei Verhältnisse in grösserer Tiefe nicht mehr obwalten, ist selbstverständlich.

§. 120. Eine eigenthümliche Art von Erzstöcken und Butzen, die nur am Tage fast unmittelbar unter der Erdoberfläche in einer oft sehr sonderbaren wunderlichen Gestaltung auftritt, sind die Bohnenerzablagerungen im Jura- und Kreidekalk, z. B. im österreichischen Küstenlande, in der schwäbischen Alp, in Frankreich u. a. O. Sie sind bald trichter- bald schlauch- bald höhlenartig und noch anders gestaltet, und münden unter der Dammerde aus. Ihre Füllung besteht entweder durchwegs aus Bohnerzen oder theilweise auch aus Thon, Lehm, Schotter und Geröllen, welche bisweilen schichtenweise über einander liegen. Auch kleine Lagen von Lignit hat man in ihnen schon gefunden. An mehreren Orten stehen diese Stöcke in Verbindung mit Bohnerzablagerungen, die unmittelbar über oder in geringer Entfernung von ihnen auf der Oberfläche des Kalksteins lagerartig zerstreut liegen. Entweder derlei Ablagerungen oder diluvialer Letten, Schotterbänke oder unmittelbar die Dammerde sind die Decke dieser Stöcke. Dass dieselben ausgefüllte

Höhlenräume sind, deren Füllung von der Oberfläche aus geschah, unterliegt keinem Zweifel. Die Bohnerze finden sich auch nur in jenen Höhlenräumen, die nach oben ausmünden. Ein tiefes Niedersetzen von derlei Erzen kann nicht vorausgesetzt werden, und mag auch selten sein. Die Fig. 73 gibt ein Bild ihres Vorkommens.

Fig. 73.



a. Jura- oder Kreidekalk, *b.* Bohnerze, *c.* Thon, Schotter oder Sand.

Störungen der stockförmigen und regellosen Lagerstätten. Bruchstücke und Trümmer von Erzmassen.

§. 121. Eine höchst unliebsame Erscheinung sind Störungen der Stöcke; zumal diese Lagerstätten wegen ihrer oft höchst regellosen Gestaltung, ihres zerstreuten Vorkommens und kurzer Andauer dem Bergbaubetriebe ohnedies grosse Hindernisse und Schwierigkeiten bereiten. Die grössten Störungen wurden dann hervorgerufen, wenn das Gebirge, worin Stöcke eingeschaltet sind, von Gängen und Klüften durchsetzt wurde, und an denselben ähnliche Senkungen und Verrückungen vor sich gingen, wie bei den Lagern und Gängen.

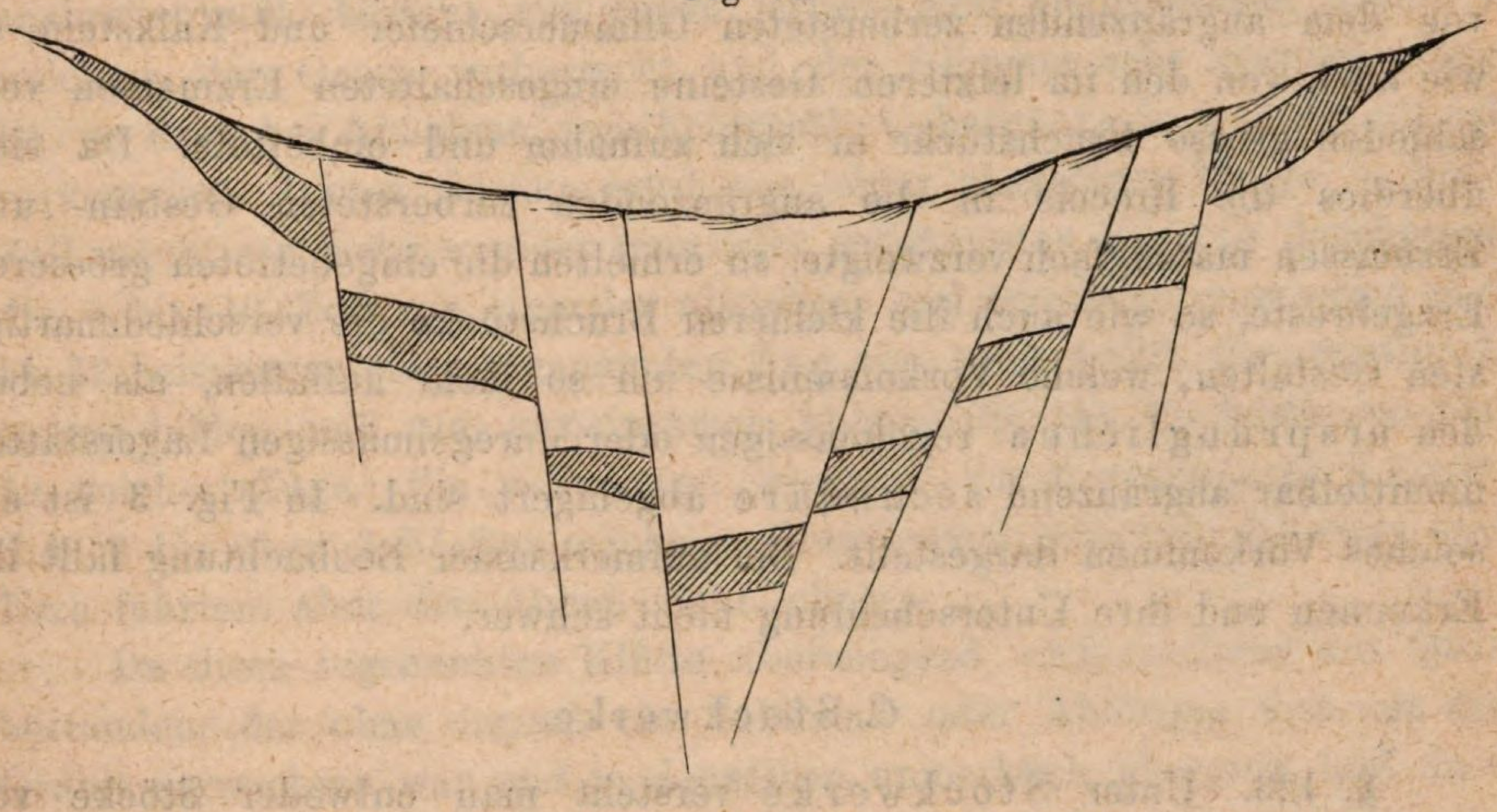
Zum Glücke kommen derlei Störungen an den Stöcken im Allgemeinen selten vor, sind aber für diejenigen Bergbaue, welche davon berührt worden, oft sehr betrübende Erscheinungen. Dies ist bei mehreren Bergbauen in Unterkärnthen der Fall, deren Bleierzstöcke im §. 117 beschrieben wurden.

Das dritte System der dort erwähnten Klüfte sind solche Verwerfungsklüfte, und Störenfriede; sie durchsetzen die Stöcke winkelrecht auf ihre Längenausdehnung und Hauptrichtung. Ihre Füllung ist fast durchwegs ein loser oder zusammengebackener, zerriebener Sand und Gesteinsstückchen, oder zäher Letten mit häufigen Rutschflächen und Schliffen an dem Liegendsahlbande. An diesen Klüften sind häufig und zwar, so viel bekannt, allemal am Hangenden Senkungen von einigen Zollen bis auf mehrere Klafter Tiefe vor sich gegangen, wodurch denn, bei stellenweise zahlreichem Auftreten, auch die stockförmigen Massen vielfach getrennt, und zertrümmert, und bisweilen so zerstückt wurden, dass die Ausrich-

tung der verworfenen Theile und ihr weiterer Abbau wegen des hiezu nöthigen Unkostenaufwandes oft fraglich wird.

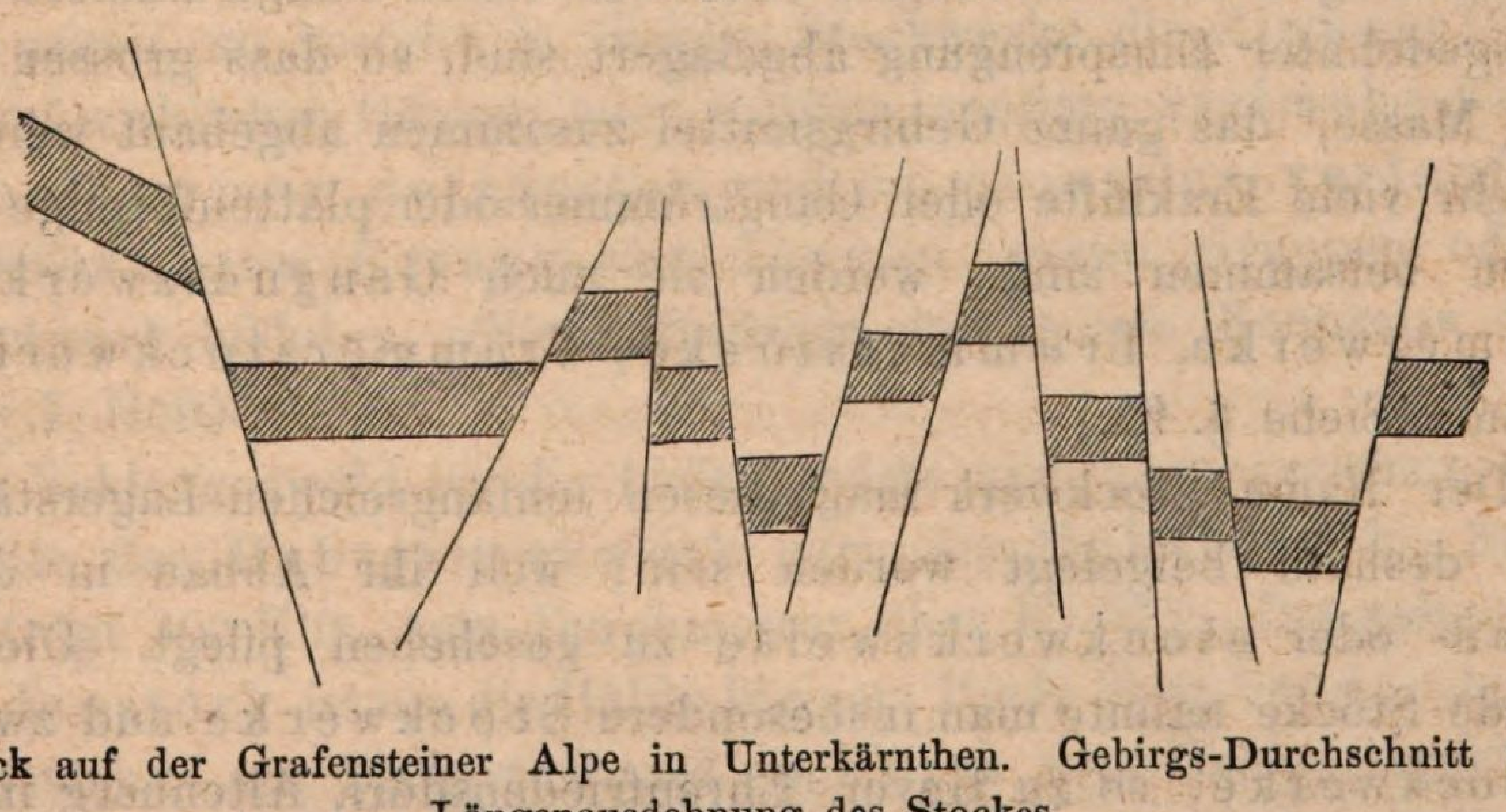
Da das Streichen aller dieser Verschiebungsklüfte der Hauptrichtung oder Längenausdehnung der Stöcke ins Kreuz geht, so werden letztere von sämmtlichen Klüften betroffen und es zeigen sich im Durchschnitte der Hauptrichtung der Stöcke mitunter die auffallendsten Zerstückungen und Zertrümmerungen; die Bergbaue auf der Möchlinger Alpe in Fig. 74 und auf der Grafensteiner Alpe in Fig. 75 liefern hievon Beispiele. Wie man sieht, ist die Verwerfung überall regelrecht.

Fig. 74.



Bleierzstock auf der Möchlinger Alpe in Unterkärnthen. Durchschnitt nach der Längenausdehnung des Stockes.

Fig. 75.



Bleierzstock auf der Grafensteiner Alpe in Unterkärnthen. Gebirgs-Durchschnitt nach der Längenausdehnung des Stockes.

§. 122. Für Stöcke und Butzen werden bisweilen auch angesehen die grossen Bruchstücke oder Trümmer von Erzmassen oder auch viele

nahe beisammen liegende kleinere Bruchstücke von Erzmassen, die von Breccien umhüllt mitunter an den Scheidungen eruptiver Gebirgsgebilde in der Nähe von wirklichen Erzstöcken oder mächtigen Erzlagern getroffen werden. Es wurde bereits im §. 28 erwähnt, dass man derlei Vorkommnissen zu Rodnau und Offenbánya in Siebenbürgen begegnet. Sie sind nur die Ergebnisse von vorausgegangenen Störungen und Zertrümmerungen grösserer umfangreicher Erzlagerstätten.

Das erzführende Glimmerschiefer- und Kalksteingebirge bei den benannten Orten wurde vom Grünsteintrachyte durchbrochen. Es bildeten sich zunächst an den Scheidungen Breccien, indem das eruptive Gebilde von dem angränzenden zerbersteten Glimmerschiefer und Kalkstein, so wie auch von den im letzteren Gesteine eingeschalteten Erzmassen verschieden grosse Bruchstücke in sich aufnahm und einbettete. Da sich überdies die Breccie in die angränzenden zerbersteten Gestein- und Erzmassen mannigfach verzweigte, so erhielten die eingebetteten grösseren Erzgebreste, so wie auch die kleineren Bruchstücke die verschiedenartigsten Gestalten, welche Vorkommnisse um so mehr auffallen, als neben den ursprünglichen regelmässigen oder unregelmässigen Lagerstätten unmittelbar angränzend secundäre abgelagert sind. In Fig. 3 ist ein solches Vorkommen dargestellt. Bei aufmerksamer Beobachtung fällt ihr Erkennen und ihre Unterscheidung nicht schwer.

C. Stockwerke.

§. 123. Unter Stockwerke versteht man entweder Stöcke von sehr grosser räumlicher Ausdehnung, oder mehr weniger scharf begränzte Gebirgsmittel, in denen nutzbare Mineralien in sehr vielen regellosen oder plattenförmigen Ausscheidungen oder sehr vielen Gangtrümmern oder auch in ausgedehnter Einsprengung abgelagert sind, so dass grossen Theils die ganze Masse, das ganze Gebirgsmittel zusammen abgebaut werden kann. Wo sehr viele Erzklüfte oder Gangtrümmer oder plattenförmige Ausscheidungen beisammen sind, werden sie auch Gangnetzwerke, Gangtrümmerwerke, Trümmerstöcke, Trümmerstockwerke u. dgl. benannt. (Siehe §. 92.)

Der Name Stockwerk mag diesen umfangreichen Lagerstätten vielleicht deshalb beigelegt worden sein, weil ihr Abbau in der Regel fategen- oder stockwerksweise zu geschehen pflegt. Die Zinnerze ührende Stöcke nannte man insbesondere Stockwerke und zwar Zwitterstockwerke, so zu Geyer, Ehrenfriedensdorf, Altenberg in Sachsen, zu Zinnwald, Graupen, Hengst bei Abertham und zu Schlaggenwald in Böhmen u. a. a. O. In den meisten der benannten Bergbaue kommt das Zinnerz im Granite oder Greisen vor, entweder auf sehr vielen Gang-

trümmern oder plattenförmigen oder regellosen Ausscheidungen angesammelt, oder in der ganzen Gesteinmasse eingesprengt. Diese Zinnerze führenden Gesteine nennt man in Sachsen und Böhmen allgemein Zwitter, Zinnzwitter. In manchen dieser Bergbaue mögen wohl alle verschiedenen Arten des Zinnerzvorkommens mitsammen vereint gewesen sein.

§. 124. Es sei gestattet von den Zinnerz- oder Zwitterstockwerken blos die zu Geyer in Sachsen und zu Schlaggenwald in Böhmen näher zu betrachten.

Das Stockwerk oder der Stock zu Geyer von einer Länge von 120 Klafter und einer Breite von 85 Klafter, der sich nach unten noch mehr ausbreiten soll, besteht aus einem mittel- oder kleinkörnigen Granit, in welchem der Quarz vorherrscht und der Glimmer sehr zurückgedrängt ist, so dass bei Abnahme von Feldspath Uebergänge in Greisen oftmals vorkommen. Dieses Gestein wird von einer unzähligen Menge $^1/_4$ bis 4 Zoll mächtiger mehr weniger paralleler sogenannten Klüfte durchzogen, die 3 bis 10 Zoll von einander abstehen und immer gruppenweise auch bis 12 beisammen einen sogenannten Zug von 1 bis 4 Klft. Gesammtmächtigkeit bilden und zum gemeinsamen Abbaue dienten. Es bestanden über 19 solcher Züge. Sie waren von einander durch sogenannte Kämme d. h. 2 bis über 4 Klafter mächtige Granitmittel getrennt, die zwar auch Erze führten, aber den Abbau nicht lohnten.

Da diese sogenannten Klüfte überwiegend vorherrschend aus Quarz bestanden, der ohne irgend ein Sahlband oder Ablösung fest mit dem Granit verwachsen war und in denselben unmerklich überging, und da in dem Quarz das Zinnerz, Wolfram, Arsenikkies und die anderen Mineralien nur eingesprengt auftraten und diese Einsprengung beiderseits auf mehrere Zoll in den Granit sich verlief, überdies auch Drusen seltene Erscheinungen waren, so besteht in diesem Stockwerke die Zinnerzführung nicht auf wirklichen Gängen oder Klüften, sondern vielmehr auf sehr nahe beisammen gelagerten und in einander verlaufenden plattenförmigen Erzausscheidungen, deren Gruppen oder Züge das Stockwerk bildeten. (Siehe Beiträge zur geogn. Kenntniss des Erzgebirges I. Heft).

Zu Schlaggenwald ist die bedeutendste und umfangreichste Zinnerzlagerstätte das Huberstockwerk oder der Huberstock. Sein Umfang beträgt 300 Klft., sein Durchmesser über 95 Klftr. Der nahe gelegene Schnödenstock ist um die Hälfte kleiner. Beide diese Stöcke oder Stockwerke bestehen aus Zinngranit und sind rings vom Gneiss umgeben. Die Bestandtheile dieses Granits sind vorwiegend grauer Quarz, lichter Glimmer, röthlicher leicht verwitterbarer und meistens zersetzter Feldspath. Dieser ausserordentlich feinkörnigen krystallinischen Gesteinmasse sind

Schörl, Zinnerz, Eisen- und Kupferkies, Flussspath u. n. v. a. Mineralien so fein beigemengt, dass sie kaum von einander unterschieden werden können. Von diesem Granite finden häufig Uebergänge in mächtige Massen oder Stöcke von Greisen und bei Zurücktreten des Glimmers und der benannten Mineralbeimengungen in dichte oder feinkörnige graue Quarzmassen statt, von denen der Greisen durch häufigere Zinnerzführung und stellenweise butzenförmige reichere Zinnerzausscheidungen, so wie auch durch den Inhalt noch vieler anderer Mineralien sich insbesondere auszeichnet, und das eigentliche abbauwürdige Zwitterstockwerk ausmacht, während der Zinngranit aber dermalen kaum abbauwürdig ist. Das Huberstockwerk wird übrigens noch von vielen Quarzgängen durchschwärmt, die aber nur sehr wenig Zinnerze führen.

§. 125. Als Stockwerke könnten auch angesehen und aufgeführt werden mehrere Ablagerungen von gediegen Gold und von goldhältigem Eisen- und Kupferkies auf sehr vielen schmalen, steilen und flachen Erzklüftchen und Schnürchen, oder als Einsprengung in der ganzen Gesteinmasse an mehreren Orten in Siebenbürgen. So zu Verespatak auf den Bergen Affinis, Orla, Vajdoja, zu Butsum auf den Bergen Herekej und Frazin und an mehreren Punkten des Maguraberges bei Czebe u. n. a. a. O. Mit Ausnahme der beiden zuletzt genannten Berge, welche aus Grünsteintrachyt und Breccien bestehen, ist Karpathensandstein die Herberge dieser Stockwerke. Auf dem Berge Affinis zu Verespatak sind die grossartigen schon zur Zeit der Römer bebauten Tagverhaue gelegen, die noch heutigen Tages zur Erzeugung von gediegen Gold und göldischem Kiesschlich betrieben werden. Sie sind unter den rumänischen Namen Csetate mare und csetate mika (grosse und kleine Festung) bekannt. So wie bei den Zwitterstöcken oder Stockwerken theilweise die ganze Masse gewonnen und in die Pochwerke geführt wird, zur Erzeugung von Zinnschlich, geschieht es hier und in den anderen bezeichneten Orten zur Erzeugung von Mühlgold und Kiesschlich.

Wo die Erzführung in den Stockwerken weniger auf vielen Gangtrümmern und Erzauscheidungen als vielmehr als Einsprengung in der Gesteinmasse besteht, kann, streng genommen, die Erzablagerung oftmals gar nicht als eine besondere Lagerstätte gelten. Es ist blosse Einsprengung in dem Gebirgsgesteine. Dessenohngeachtet pflegt man sie Stockwerke zu nennen.

Ueber Bildung der Stöcke und Stockwerke.

§. 126. Verschiedene Ansichten herrschen über die Bildung der Stöcke. Die Mannigfaltigkeit der darin einbrechenden Mineralien, die

Verschiedenartigkeit ihrer Zusammensetzung und Vertheilung, so wie auch die Verschiedenheit der Gebirgsmassen, welche Stöcke beherbergen, lassen schon an und für sich auf eine mehrfache Bildungsweise schliessen.

Viele Stöcke und Butzen in Kalkstein- und Dolomitgebirgen, die eigentlichen Gangstöcke, sind ohne Zweifel ausgefüllte Höhlenräume. Ihre Füllung ist auf gleiche Weise vor sich gegangen, wie bei den Erzgängen und Klüften, mit denen sie ohnedies sehr häufig im engsten Zusammenhange stehen, wie in früheren §§. in mehreren Beispielen gezeigt wurde. Die Art des Auftretens der Erze in den Stöcken selbst, als auch in den mit ihnen verbundenen Gängen und Klüften blos im Bereiche gewisser Zonen macht es wahrscheinlich, dass aus dem umschliessenden Gesteine die Mineraltheile zusammengetragen, in die Spaltenräume und in die von ihnen aus entstandenen Höhlenräume geführt, und nach und nach an den Seitenwänden abgesetzt worden sind. Hieher gehört ein grosser Theil der Bleierz- und Kupfererzstöcke von Kärnthen, Tirol, Schlesien und anderen Ländern Deutschlands, dann von Polen, Belgien und England.

Die Ausfüllung mancher solcher Stöcke, besonders der schlauchartigen, welche nach oben sich erweitern und öffnen, und in ihrem Innern Thon, Lehm, Sand und Schotter etc. enthalten, erfolgte allerdings nicht von dem umschliessenden Gesteine aus, sondern von oben; und sind solche mechanische Füllungen in der Regel auch nur bei den nahe am Tage liegenden Stöcken anzutreffen.

Die Bildung der Bohnerze in den Stöcken und Butzen wurde verschieden gedeutet. Der Verfasser steht nicht an, sie animalischen Ursprungs zu halten. Es werden ja heutigen Tags noch auf dem Boden mehrerer Seen in Norwegen unter Mitwirkung der Thierwelt Eisenerze abgesetzt. (Siehe §. 67.) Für diese Ansicht spricht auch das Vorkommen der Bohnerzablagerungen ober- und ausserhalb der Stöcke und Butzen auf der Oberfläche des Kalksteins und deren Zusammenhang mit dem Inhalt der Stöcke. Es bedarf nur der Vorstellung, dass der höhlenführende Kalkstein mit Wasser bedeckt oder der Boden eines Sees gewesen war, und auf demselben die kleine Thierwelt aus eisenhältigen Wässern ihre Eisenerzgebilde aufbaute.

Auch manche Butzen und regellose Massen von Schwefel sind ausgefüllte Höhlenräume, so z. B. in dem Trachytberge Büdöshegy in Siebenbürgen, wo sich der Schwefel aus einer kohlensauren schwefelführenden Gasart noch heutigen Tags an den Wänden von Höhlen und Spalten ansetzt, und den Raum ausfüllt.

§. 127. Eine ganz andere Entstehung wird man dagegen jenen Stöcken und butzenförmigen Massen zuschreiben müssen, welche in krystallinisch körnigen, quarzigen und noch anderen Kalksteinen, ferner in

Schieferthonen, Thonen, Thonmergeln oder in Massengesteinen, und auch in eigenthümlichen Gesteinen (Contactmassen) an der Scheidung geschichteter und Massengesteine eingeschaltet sind, z. B. den Stöcken mit Erzgemengen von silber- und goldhältigem Bleiglanz, Zinkblende, Schwefel- und Kupferkies, Fahlerz und Manganerzen im Urkalk zu Offenbánya, und im Banate, oder auch vielen Stöcken mit einer einzigen Mineralart z. B. von Steinsalz im Salzthon, von Schwefelkies im Schieferthon und Thonmergel oder in Massengesteinen, von Fahlerzen im Kalksteine u. dgl. Es sind Ausscheidungsstöcke.

Die Anordnung und Vertheilung der Mineralien, sowie auch das Gebirgsgestein selbst deuten bei denselben nicht auf ausgefüllte Höhlenräume hin, sondern vielmehr auf Ausscheidungen und Ansammlungen gleichartiger Mineraltheile aus der Gesteinsmasse selbst. Diese Ansammlung ist je nach der Menge der vorhandenen Stoffe stellenweise bald mehr dichter beisammen, bald mehr entfernt von einander vor sich gegangen, und haben sich die mannigfach gestalteten, bald einzeln zerstreuten bald mehr zusammenhängenden und ausgebreiteten grösseren und kleineren Mineralmassen ausgebildet. Wie aus Kalk- und anderen Schichtgesteinen haben sich auch aus eruptiven Massen- und aus Contactgesteinen ähnliche Erzausscheidungen und Ansammlungen in höchst verschiedener Gestaltung entwickeln können, gleichviel, ob die eruptiven Massen einst feurigflüssig oder wässerigflüssig angenommen werden wollen. Dieser Ausscheidungs- und Ansammlungsprocess wird aber nicht überall in gleicher Weise und gleichzeitig mit der einschliessenden Gebirgsmasse erfolgt sein, sondern ist entweder während oder gleich bei der Ablagerung der Schichtgesteine oder beim Emportreten der eruptiven Massen noch vor ihrer Erstarrung vor sich gegangen, oder wurde erst später nach ihrer Erstarrung in Folge der chemisch wässerigen Thätigkeit durch den Einfluss verschiedener Mineralquellen und Wässer oder durch das Eindringen von metallischen Lösungen durch manchfache Zersetzungen, Verdrängungen und Umwandlungen u. dgl. hervorgerufen. Hiebei muss beachtet werden, dass der Zustand der meisten dieser Lagerstätten, wie er sich gegenwärtig uns darstellt, abgesehen von ihrem Verhalten an ihrem Ausbisse, vielleicht schon ein veränderter sein kann und in früherer Zeit anders beschaffen sein mochte. Bei der Vielartigkeit derlei Stockmassen und der Gebirge, welche solche beherbergen, kann daher eine Gleichartigkeit des Ausscheidungs- und Ansammlungsvorganges selbst bei einer und derselben regellosen Mineralmasse, wenn sie in verschiedenen Gebirgen abgelagert ist, nicht gedacht, und daher auch keine allgemeine Erklärung dieses Vorganges gegeben werden. Man wird vielmehr genöthigt, für jede einzelne dieser Lagerstätten nach ihrem örtlichen Vor-

kommen und äussern und innern Verhalten die ihr entsprechende Erklärung erst zu ermitteln und zu versuchen.

Durch Ausscheidung und Ansammlung gleichartiger Mineraltheile aus flüssigen Massen vor ihrer Erstarrung mögen entstanden sein z. B. die Steinsalzstöcke und Körper aus einem mit Salz sehr stark geschwängerten Thonbreie, so zu Wieliczka die Grünsalzkörper, und die vereinzelten grösseren Salzmassen in dem Haselgebirge bei Berchtesgaden, Hallein, Hall und in mehreren Salinen Galiziens etc., dann die Kies- und Erzstöcke und Butzen aus einem mit schwefelsauren Metallsalzen stark geschwängerten und organische Stoffe enthaltenden Schieferthonbreie, ferner die verschieden gestalteten regellosen Massen von Spatheisenstein und Sphärosiderit, mehr weniger mit Schwefelmetallen gemengt, aus thonig schiefrigen Gesteinen, welche Eisen- und andere Metalllösungen und zugleich organische Stoffe enthielten. (Siehe §. 67.) Diese regellosen Sphärosideritmassen haben sich am Ausbisse, überhaupt näher am Tage wieder zu Stöcken, Butzen und Flasern von manganhältigen Brauneisenerzen umgebildet.

Eine andere Entstehung wird dagegen den zinnerzführenden Stöcken und Stockwerksmassen zukommen. Die metallischen Stoffe können entweder ursprünglich in dem Massengesteine schon enthalten gewesen oder in Lösungen denselben erst zugeführt worden sein, und haben sich theils an vielen Structurflächen theils in vielen schmalen Klüftchen mehr concentrirt, oder sich als Einsprengung in der ganzen übrigen Gesteinmasse vertheilt abgelagert.

Noch andere Stöcke wieder z. B. von Magneteisenerz im Chloritschiefer, Hornblendegestein, Diorit, so wie auch in den granatführenden Contactmassen pflegt man auch blos für Ergebnisse einer theil- und stellenweise vor sich gegangenen Umbildung dieser eisenoxydulhältigen Gesteine zu halten. Allein einer solchen Ansicht widersprechen die an manchen Orten grossartig angehäuften Eisenerzmassen, und man nimmt daher zu einer andern Erklärung die Zuflucht, nämlich dass diese Gebirgsmassen schon bei ihrer Ablagerung überwiegend grosse Mengen metallischen Materials in sich enthalten haben, von welchen ein Theil mit den anderen vorhandenen Mineralstoffen zur Bildung des Gebirgsgesteins zusammentrat, die übrige Menge aber stellenweise zu kleineren oder grösseren, mehr weniger zusammenhängenden, und verschieden gestalteten reineren Erzmassen sich concentrirte und in das Nebengestein verzweigte und ausbreitete.

§. 128. Nach dem Dargestellten war der Vorgang bei Bildung stockförmiger und regelloser Mineralmassen allerdings ein sehr verschiedener; dessen ohngeachtet lässt sich ihre Bildungsweise doch nur auf einige Hauptabtheilungen zurückführen, nämlich:

1. Durch Füllung von Höhlenräumen u. z.

a) durch lagenweise Mineralansätze an den Wänden, wie bei den Gängen;

b) durch Ausfüllung von oben, entweder mechanisch oder chemisch unter Mitwirkung der Thierwelt (Bohnerz);

c) beide Arten vereinigt;

d) durch Gasausströmungen oder Ansetzen des enthaltenen Mineralstoffes an den Wänden von Höhlen und unregelmässigen Spalten, z. B. des Schwefels.

2. Durch Ausscheidung und Anhäufung von Mineraltheilen, die entweder schon ursprünglich in grosser Menge in den Gebirgsmassen enthalten waren und vor Erstarrung derselben sich vereinigten, oder die ihnen später durch warme oder kalte Mineralquellen, durch metallische Lösungen, überhaupt durch die chemisch wässerige Thätigkeit zugeführt worden sind und sich dann erst zu grösseren Mineralmassen vereinigten und ansammelten. In diesen weiten Rahmen können sehr viele stockförmige Bildungen gebracht werden.

3. Durch Injection. Hiemit ist nicht etwa das Emporsteigen der einzelnen Stöcke und regellosen Mineralmassen gemeint, sondern vielmehr jene in Mitte oder an den Scheidungen geschichteter Gesteine mit Massengesteine emporgedrungenen und abgelagerten Contactmassen, welche als die Herberge von vielen mehr weniger regelmässigen oder unregelmässigen Lagerstätten, von Gängen, Stöcken und Butzen bekannt sind, und in manchen Bergbaugegenden z. B. im Banate wegen ihrer Erzführung Gangarten genannt werden. Zu den Injectionsstöcken gehören auch jene eruptiven Gesteine z. B. Granit, Greisen u. dgl., welche in den Gneiss- und Glimmerschiefergebirgen als Stöcke oder Massivs emporgedrungen sind, und in sich die Erzstöcke und Stockwerke, Zwitterstockwerke, silber- und goldführende Stöcke etc. beherbergen. Die Bildung dieser erzigen Massen selbst kann und wird jedoch auf die eine oder die andere Weise erfolgt sein, nämlich durch Ausscheidung und Ansammlung der Mineraltheile, wie vorhergehend im Punkte 2 angedeutet wurde.

Tabellarische Uebersicht des Vorkommens und der besonderen Lagerstätten der nutzbaren Mineralien.

§. 129. In der nachfolgenden Uebersicht sind die verschiedenen Mineralien und Erze, welche vorzugsweise Gegenstand bergmännischer Erbeutung sind, letztere nach den daraus zu gewinnenden Metallen, in alphabetischer Ordnung aufgeführt. Von diesen Mineralien sind die Art ihres Vorkommens, ihre Gesellschafter und Begleiter, die Art ihrer Lagerstätten, das sie beherbergende Gebirgsgestein, so wie auch die mit der

Mineral- und Erzführung im Zusammenhange stehenden Erscheinungen auf Grund der in verschiedenen Bergbauen und Ländern und zwar in Europa gemachten Beobachtungen und Erfahrungen angegeben. Da diese Zusammenstellung nur ein Hauptbild des Vorkommens liefern soll, so war es nicht nöthig, von allen bereits in Europa und anderen Welttheilen bekannnt gewordenen Fundorten Beispiele aufzunehmen und wurden deshalb auch diejenigen Fundorte, wo kein Bergbau bestand oder besteht, ganz übergangen und ausgelassen. Es können die mehr bekannteren Bergbaue Europa's genügen, besonders wenn bei denselben die mit der Erzführung zusammenhängenden Erscheinungen zu ermitteln und zu beobachten waren. Unvermeidlich war es, in dieser Uebersicht einige Lagerstätten mehrmals aufzuführen, z. B. unter den Blei-, Gold-, Kupfer- und Silbererzen, wenn nämlich auf einer und derselben Lagerstätte Erze von verschiedenen Metallen gewonnen werden. Es wird sich daher bei solchen Lagerstätten, deren Erze zu mehreren metallurgischen Zwecken dienen, gegenseitig berufen.

Dass in dieser Zusammenstellung vorzugsweise Beispiele aus Bergbauen des österreichischen Kaiserstaates entnommen wurden, wenn dieselben am Platze oder anpassend waren, darf nicht Wunder nehmen. Der Verfasser ist mit den Verhältnissen der österr. Bergbaue theils durch eigene Anschauung, und ämtliche Berichte, theils durch die gefällige Mittheilung befreundeter Fachgenossen am meisten bekannt und vertraut. Besonders belehrende und wichtige Beispiele aus anderen Ländern ausserhalb Oesterreichs wurden jedoch keineswegs unbeachtet gelassen und sind gleichfalls am geeigneten Orte aufgeführt worden.

Das Vorkommen der nicht metallischen Mineralien und namentlich der Kohlen wurde nur mehr allgemein aufgeführt, ohne in viele einzelne Beispiele sich einzulassen. Es ist nur auf gewisse Gebilde angewiesen und bietet gegenüber dem Vorkommen anderer Mineralien zu wenig Mannigfaltigkeit. Diese allgemeine Aufführung dürfte daher genügen.

In der ersten und zweiten Colonne dieser tabellarischen Zusammenstellung wurden von mitvorkommenden und begleitenden Erzen und Erdarten blos die am häufigsten vorkommenden und wichtigsten angegeben; denn nur diese allein bestimmen den Charakter der Lagerstätte, die übrigen sind ohnedies nur zufällige Erscheinungen. Die in der letzten Colonne bei den Fundorten angesetzten Berufungen beziehen sich auf die Paragraphen dieses Buches, wo eine ausführlichere Beschreibung der örtlichen Verhältnisse geliefert wurde.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
		Antimon-
Antimonglanz mit goldhältigem Arsen- und Eisenkies.	Quarz.	Gänge im Thonschiefer.
Antimonglanz, Eisenkies, Zinkblende.	Quarz.	Gänge im Thonschiefer.
Antimonglanz, Eisenkies, Eisenspath.	Quarz.	Gänge im Grauwackenschiefer.
Antimonglanz, Eisenkies.	Quarz.	Gänge im silurischen Grauwackengebilde.
Antimonglanz (silberhältig), Berthierit, Jamesonit, Eisenspath, Eisen- und Kupferkies, Zinkblende. (Siehe Silbererze.)	Quarz.	Gänge im Thonschiefer und glimmerigem, chloritischen Schiefer.
Antimonglanz, Eisenkies, Bleiglanz, ged. Gold. (Siehe Golderze.)	Quarz, Braunspath.	Gänge im Granit.
Antimonglanz, sehr wenig Eisenkies und sehr selten gediegen Antimon.	Quarz, Kalkspath.	Gänge im porphyrartigen Granit, manchmal begleitet von Kersantit, parallel zur Plattung des Granits.
		Arsenik-
Arsenkies, bisweilen silberhältig, mit Silbererzen und Zinnerzen.	(Siehe Silber- und Zinnerze).	Gänge und Stöcke im Gneis, Glimmerschiefer Granit.
Arsen gediegen mit Silbererzen.	(Siehe Silberze).	Gänge im Glimmerschiefer.
Arsen gedieg. Realgar mit göldisch. Silbererzen.	(Siehe Silber- und Golderze).	Gänge im Grünsteintrachyte.
Arseneisen, (goldhältig) Magnetkies, Schwefelkies.	Serpentin, Asbest, Quarz, Kalkspath, Magnesit, Tremolith.	Regellose Massen im Serpentin.
Realgar und **Auripigment.**	Thon.	Klüfte im dolom. Triaskalke, und Einsprengung im sandigen Thone (Diluvial?).
		Blei-
Bleiglanz (wenig silberhältig), Weiss-Braunbleierz, Zinkblende, Eisenkies, Brauneisenerz.	Quarz, Thon und bisweilen Opal.	Gänge im Glimmerschiefer.
Bleiglanz, Eisenkies.	Quarz.	Einsprengung im quarzigen Glimmerschiefer.
Bleiglanz (silberhältig), schwarze Zinkblende, Eisenkies, Arsenikkies. (Siehe Silbererze).	--	Lager im Kalkstein des Glimmerschiefergebirges.
Bleierde (silberhältig) Weissbleierz, Bleiglanz, thoniger Brauneisenstein, Galmei.	Aufgelöster eisenschüssiger Schiefer.	Lager im Thonschiefer.
Bleiglanz (silberhältig), Eisenkies, Zinkblende, Manganblende. (Siehe Silbererze.)	Kalkspath, Quarz, Kieselmangan, Manganspath.	Stöcke und Butzen im Urkalk, im Glimmerschiefergebirge.
Bleiglanz (Antimon-, silberhältig), Eisenkies, Zinkblende, Eisenspath (Siehe Silbererze).	Schwerspath, Kalkspath.	Gänge im Thonschiefer.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land
Erze.	
An mächtigeren Stellen der Gänge die Erze reiner und ohne Gangart.	Goldkronach im Fichtelgebirge.
—	Wolfberg bei Schleiz.
—	Vogesen.
—	Umgebung von Pürglitz in Böhmen.
Im Thonschiefer am edelsten. (Siehe Silbererze.)	Arany Idka in Ungarn.
Das Nebengestein sehr verändert.	Magurka, Liptauer Comitat in Ungarn.
An mächtigeren Stellen blos reine Antimonerze, ohne Gangart. Nebengestein etwas verändert mit eingesprengtem Kies.	Krásna hora (Schönberg) und Mileschau in Böhmen.
Erze.	
(Siehe die Silber- und Zinnerze).	Freiberg, Ehrenfriedensdorf in Sachsen. Joachimsthal, Schlaggenwald etc. in Böhmen.
(Siehe bei den Silbererzen).	Joachimsthal in Böhmen.
—	Felsöbánya in Ungarn, Kapnik und Nagyág in Siebenbürgen.
An der Scheidung des Serpentins mit Kalkstein.	Reichenstein in Schlesien.
—	Tájova in Ungarn, Moldava im Banate.
Erze.	
—	Bleistadt in Böhmen.
—	Rodnau, (Bláznaer Gebirge) in Siebenbürgen.
—	Rodnau in Siebenbürgen.
—	Kis Muntsel in Siebenbürgen.
Im quarzreichen Kalksteine an der Scheidung mit dem Glimmerschiefer.	Offenbánya in Siebenbürgen. §. 112.
In den quarzreichen Thonschieferschichten die Gänge verdrückt und erzarm. In der Gangfüllung zweierlei Lagen Bleiglanz. Eine dichte antimonhältige, die silberreicher, und eine grobblätterige, die silberärmer ist.	Sierra Amalgrera in Spanien.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Bleiglanz (silberhältig), Zinkblende, Kupfer- und Eisenkies, Eisenspath. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Hornstein, Braunspath, Kalkspath, Schwerspath.	Gänge im Thonschiefer.
Bleiglanz (wenig silberhältig), Weissbleierz, Braun-, Grünbleierz, Eisenkies, wenig Blende, sehr selten Kupferkies.	Quarz, Schwerspath.	Gänge im Thonschiefer.
Bleiglanz (silberhältig), Zinkblende, Eisenkies (Sperrkies), Brauneisenerz. (Siehe Silbererze.)	Kalkspath, Braunspath.	Gänge und Gangnetze in der devon. Grauwacke und im Kalksteine.
Bleiglanz (silberhältig), Zinkblende, Kupfer- und Eisenkies, Eisenspath. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Kalkspath, Schwerspath, Braunspath.	Gänge in der jüngeren Grauwacke (Kulm) und Thonschiefer.
Bleiglanz (silberhältig), Zinkblende, Eisenkies. (Siehe Silbererze.)	Flussspath, Kalkspath, Schwerspath, Witherit.	Gänge und Stöcke im Kohlenkalksteine (Bergkalke).
Bleiglanz (silberhältig), Weissbleierz. (Siehe Silbererze).	—	Einsprengung als Körner, Kugeln und Knoten im bunten Sandstein.
Bleiglanz (silberhältig), Brauneisenerz, Galmei, Zinkblende, Eisenkies u. dgl. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Kalkspath, Thon.	Lager, Stöcke und Butzen im dolomitischen Muschelkalk.
Bleiglanz, Weiss-, Vitriol- und Gelbbleierz, Zinkblende, Galmei, Eisenkies.	Kalkspath, Gyps.	Stöcke, Butzen und Gänge im dolomitischen Kalkstein (Trias).
Bleiglanz, Weissbleierz, Gelbbleierz, Brauneisenerz, dichte und erdige Zinkblende selten.	Kalkspath brauner Thon.	Stöcke und Gänge im dolomitischen Kalkstein des obern Alpentrias.
Bleiglanz (silberhältig), Zinkblende, Eisenkies, Brauneisenerz, Galmei, Kupferkies etc. (Siehe Silbererze.)	Granat, Quarz, Hornstein, Kalkspath, Strahlstein, Tremolith, Zeolitharten.	Stöcke, Butzen und Gangtrümmer in Contactgesteinen zwischen Syenit, oder Syenit und Kalkstein oder Glimmerschiefer.
Bleiglanz (silberhältig), Zinkblende, Eisenkies. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Braunspath.	Auf Klüften und ursprüngliche Einsprengung in Grünsteintrachyt und Grünsteintrachytbreccien.
Bleiglanz (silberhältig), schwarze Zinkblende, Eisenkies. (Siehe Silbererze.)	Breccienmasse.	Zertrümmerte Erzmassen und secundäre Einsprengung in Grünsteintrachytbreccien.
Bleiglanz, silberhältiger Eisenkies. (Siehe Silbererze.)	—	Secundäre Einsprengung als Brocken, und Knauer in Diluvien und Alluvien.

Chrom-

Chromerz (Chromeisenerz) Magneteisenerz.	Bronzit, Talk, Pikrolith.	Einsprengung, nester- und butzenweise, plattenförmige und regellose Massen und Trümmer im Serpentin und Serpentinkalke.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land
An den Durchsetzungsstellen mit festen Thonschieferlagen die ergiebigste Erzführung.	Holzappel in Rheinland.
Grösserer Adel an den Scharungen mehrerer Gänge. Mehrere schwärzliche Schieferlagen ungünstig für die Erzführung, theils durch Vertaubung, theils durch die Ablenkung der Gänge.	Mies und Kladrau in Böhmen.
Die Erzführung zunächst im dolomit. Kalke, in welchem sich bisweilen kleine Stockwerke oder Gangnetzwerke bilden. Im Schiefer die Gänge fast ohne Adel und verdrückt.	Breiniger Berg in Rheinpreussen. §. 96.
In der Tiefe mehr Blende, weniger Bleiglanz. Gewisse Thonschieferlagen ungünstig der Erzführung.	Clausthal am Harze in Hannover.
Beim Zusammenstoss der Gänge mit gewissen Schichtungsklüften und Schichten die Erzanhäufung am grössten. Die Gänge in den Mandelsteinschichten zusammengedrückt.	Derbyshire und Cumberland in England. §. 88. 115.
—	Commern bei Aachen in Preussen
An der Scheidung des dolomitischen Muschelkalkes mit dem Wellenkalke.	Tarnowitz, Beuthen u. v. a. Orten in Schlesien, Olkusz u n. m. in Polen.
In der dolomitischen erzführenden Kalksteinzone nur in unmittelbarer Nähe gewisser Gänge oder Gangblätter und Schichtungsklüfte die Erzführung und Erzanhäufung.	Bleiberg, Kreuth, Raibl u. n. a. Orte in Oberkärnthen. §. 115. 116.
An den Stellen, wo die Schichtungsklüfte der erzführenden quarzreichen Kalksteinzonen von Gangblättern durchsetzt werden, die grösste Erzausbreitung.	Sehr viele Bergbaue in Unterkärnthen. §. 117.
Die silberhältigen Blei- und Kupfererze treten in grösserer Menge nur dort auf, wo Quarz und quarzige Mineralien vorwalten.	Moldava, Szaszka, Dognatzka, Oraviza etc. im Banate. §. 112.
Die Klüfte in einem zersetzten Gesteine, die erzführenden Breccien nur in der Nähe und zwischen den parallelen Klüften.	Nagyág, (Csertester Leopoldsto llen) in Siebenbürgen. Siehe §. 27.
Die zertrümmerten Erzmassen in der Scheidung des Grünsteintrachyts mit dem Erzstocke und Erzlager führenden Kalksteine.	Rodnau und Offenbánya in Siebenbürgen. §. 122.
	Marsinény in Siebenbürgen. Kirlibaba in Bukowina. §. 29.

Erze.

Bei Kraubath die meiste Erzführung, wo Bronzit häufiger auftritt. Im Banate im dunklen Serpentin blos feine Einsprengung. Grössere regellose oder plattenförmige Massen nur im lichten gelben oder grünen Serpentin, der den dunklen durchzieht.	Hrubschitz in Mähren, Ronsberg in Böhmen. In der Gulsen bei Kraubath in Steiermark. Dubova, Plavischeviča, Tiszoviča und Eibenthal im Banate. Im Moldavathale bei Gropa in Bukowina. Depart. du Var in Frankreich, Porthoy im Schottland, Schettlandinseln, im Uralgebirge.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
		Eisenerze und Eisen-
Spatheisenstein, Brauneisenstein, selten Eisenglanz, Eisen- und Kupferkies, Zinnober.	Quarz, Schwerspath.	Lager im Gneiss und Kalkstein.
Spatheisenstein, Brauneisenstein, Manganerz, selten Schwefelkies, Arseneisen (Arsenikalkies).	Schwerspath, Chalzedon, Quarz, Glimmerschüppchen.	Lagerstöcke und Lager im Glimmerschiefergebirge, Kalkstein.
Spatheisenstein, Brauneisenstein, Manganerz, Eisenglanz, selten Eisen-, Kupferkies und Zinnober.	Ankerit (Rohwand), Aragonit (Eisenblüthe), Braunspath.	Lagerstöcke und Lager zwischen Grauwackenschiefer und Kalk.
Spatheisenstein, Brauneisenstein, linsenförmiger Rotheisenstein, Eisen-, Kupferkies und Zinnober.	Grünerde, Braunspath, Schwerspath.	Lager zwischen Diabasmandelstein und Grauwackenschiefer.
Spatheisenstein (Sphärosiderit), dichter Brauneisenstein, Chamoisit, häufig Uebergänge in einander. Bisweilen Eisenkies eingesprengt.	Quarz und Thontheilchen.	Lager im Grauwackenschiefer.
Spatheisenstein, Kupferkies, Fahlerz.	Quarz, Schwerspath.	Gänge im Thonschiefer.
Spatheisenstein, Kobalt- und Nickelerz.	Ankerit.	Lager im Gabbro ?
Sphärosiderit und Kohleneisenstein (Blakband).	Thontheilchen, bisweilen mit Kies und Braunspath.	Lager, Butzen, Knoten, Knollen im Kohlenschiefer des Steinkohlengebirges.
Spatheisenstein und Brauneisenerz.	Braunspath, Kalkspath.	Lagerstöcke und Lager in der Zechsteinformation.
Sphärosiderit und Blackband.	Quarz und Thontheilchen.	Lager im Karpathensandstein.
Sphärosiderit und oolithischer Thoneisenstein.	—	Lager und Linsen im Liasschiefer und im Wälderthon des Juragebildes.
Magneteisenerz, Brauneisenerz.	Hornblende, Strahlstein, Granat, Pistazit, Chlorit.	Stöcke im Gneiss- und Glimmerschiefergebirge.
Magneteisenerz, Brauneisenerz, Eisenkies, Kupferkies.	Chlorit, Hornblende, Asbest, Granat etc.	Lager und Stöcke im Gneiss- und Glimmerschiefergebirge.
Magneteisenerz, Brauneisenerz, Eisenkies, Kupferkies.	Granat, Quarz.	Stöcke in den Contactmassen zwischen Syenit, Glimmerschiefer u. Kalkstein.
Magneteisenerz, Brauneisenerz, Eisen- und Kupferkies, Blende, Bleiglanz, Arsenkies.	Chlorit, Granat, Quarz, Strahlstein, Gramatit, Schwerspath.	Lagerstock im Gneissgebirge.
Magneteisenerz, wenig Eisenglanz, Eisen- und Kupferkies, Arsenkies.	Quarz, Granat.	Stöcke im Hornblendgranit, Syenit, Grünstein.
Magneteisenerz, Brauneisenerz, Eisenkies, Kupferkies.	Kalkspath, Feldspath, Augit.	Stöcke im Augitporphyr.
Rotheisenerz, Brauneisenerz und Manganerz.	Quarz, Hornstein.	Gänge im Gneiss, Glimmerschiefer und Granit.
Rotheisenerz und Eisenspath mit Spuren von Blei, Quecksilber und Kobalterzen etc.	Quarz.	Gänge im Thonschiefer und Grünstein.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Eisenkiese.	
Erze.	
An der Scheidung zwischen Gneiss und Kalkstein.	Reichenau, Pitten u. a. O. Oesterreichs.
An der Scheidung zwischen Glimmerschiefer und Kalkstein.	Lölling, Hüttenberg in Kärnthen.
An der Scheidung.	Eisenerz in Steiermark, Pillersee in Tirol, Dienten in Salzburg.
An der Scheidung.	Hořowitz, (Giftberg in Böhmen).
An mehreren Orten im Hangenden von schwarzen Schiefern	Nučic, Rokitzan, Glashütte bei Březina, Berg Rač bei Zbirow und an vielen anderen Orten im Innern von Böhmen
—	Schwaz in Tirol (Bergbau Schwader).
—	Dobschau in Ungarn.
Gewöhnlich über den Kohlenflötzen.	In sehr vielen Kohlenbergbauen von Deutschland, England, Belgien und in Böhmen.
—	Bei Osnabrück in Hannov., Liebenstein u. Saalfeld, Könitz im Thüring. Walde.
Oftmals über schwarzen Schiefern, und bei den Kohleneisen über den Kohlenflötzen.	Teschen in Schlesien, nördliches Ungarn, als Kohleneisen zu Fünfkirchen in Ungarn, Steierdorf im Banat.
—	Gegend bei Minden in Westphalen.
In den einlagerten Hornblendegesteinen.	Pressnitz, Orpus, Joachimsthal, Maleschau und bei Budweis in Böhmen, Zaberg in Schweden, Zoppons in Mähren.
—	Jöhstadt in Sachsen, Zöptau in Mähren, Kirlibaba in Bukowina, Arendal in Norwegen.
Wo der Granat massenhaft vorwaltet, die Eisenerze am ausgebreitetsten.	Morawitza u. Dognacka im Banate, Runda clava in Serbien. §. 112.
An der Scheidung zwischen Chloritschiefer u. hörnigem Kalkstein.	Dannemora in Schweden.
Die Beimengungen am häufigsten an der äussern Umgränzung der Stöcke.	Schmiedefeld im Thüringer Wald.
—	Blagodat und Nischnei Tagilsk am Ural.
Theils im Granit, theils im Gneiss und Glimmerschiefer oder an der Scheidung zwischen Granit und den anderen.	Platten in Böhmen, Schwarzenberg, Schneeberg, Johann-Georgenstadt in Sachsen.
—	Tilkerode am Harz.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Eisenglanz und **Eisenglimmer.**	—	Lager im Gneiss und Kalkstein.
Rotheisenerz.	Quarz, Hornstein, Eisenkiesel.	Gänge im Kalkstein und Thonschiefer.
Eisenglanz und **Rotheisenerz**	Quarz.	Lager im Glimmerschiefer.
Eisenglanz, Braun- und Magneteisenerz.	Hornblende, Strahlstein.	Stöcke im Glimmerschiefer, Dolomit und Serpentin.
Rotheisenerz.	Quarz, Eisenkiesel, Kalkspath.	Lager zwischen devonischer Grauwacke, Diabas, Schalstein, Kalkstein.
Rotheisenerz linsenförmig und dicht, rother Thoneisenstein, Sphärosiderit, Chamoisit, Brauneisenerz, selten mit Kies und Zinnober. Die Eisenerze machen Uebergänge in einander.	—	Lager in der untern Grauwacke (silurischer).
Rotheisenerz, oolithisch (Eisenrogenstein), Thoneisenstein.	—	Lager im Juragebilde. Lias und brauner Jura.
Rotheisenerz, Brauneisenerz und Manganerz.	Quarz, Kalkspath, Braunspath.	Gänge im Buntsandstein und Porphyr.
Brauneisenerz und **Rotheisenerz.**	—	Mächtige Lagerstöcke und Lager zwischen Glimmerschiefer und Kalkstein.
Brauneisenerz und **Manganerze.**	Eisenkiesel.	Lager im Glimmerschiefer und Kalkstein.
Brauneisenerze erdig.	Arragonit.	Lager zwischen Grauwakkenschiefer und Kalkstein.
Brauneisenerz, dicht, Schwarzeisenstein, Manganerze, Spatheisenstein, Kies, selten Bleiglanz und Zinnober.	—	Lager, Butzen und Flasern im lichten Grauwackenschiefer.
Brauneisenerz, Schwarzeisenstein, Manganerze, Nadeleisenerz, Spatheisenstein, Kies, Zinkblende, Bleiglanz, Kupferglanz.	Quarz, Kalkspath.	Gänge im Grauwackengebilde und im Granit.
Brauneisenerz (Schwarzeisen).	—	Lager im Zechstein des Rothliegenden.
Brauneisenerz.	Wackenthon.	Gang zwischen Grauwacke und Basalt.
Bohnerze.	Thon, Sand, Gerölle.	Stöcke und Butzen im Jura- und Kreidegebilde und Diluviallager.
Brauneisenerz.	Thon und Sand.	Grosse und kleine Einsprengung von Brauneisenerz, Geschieben und Sand in dem Hilssandsteine und Mergel der Kreide.
Seeerze.	Thon, Sand, Gerölle.	Lagen von Eisenerzen auf dem Boden mancher Süsswasserseen.
Wiesen-, Morast- und **Sumpferze.**	Thon, Sand, Gerölle.	Alluviallager auf Wiesen in Morästen und Sümpfen.

Eisen-

Die Eisenkiese gehören nach dem bergmännischen Ausdrucke wohl auch zu den Eisen-
wegen ihres Gehaltes an anderen Metallen z. B. von Kupfer und von Gold und Silber
talle erwähnt. An dieser Stelle sollen nur einige von solchen Eisenkieslagerstätten auf-
sehr geringe Menge enthalten, jedoch einer anderweitigen technischen Benützung unter-
oder auch als Zuschlagsmateriale beim

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
An der Scheidung zwischen den beiden.	Sct. Leonhard in Steiermark.
—	Hüttenrode am Harz.
—	Eisenberg, Römerstadt in Schlesien.
An der Scheidung.	Insel Elba.
An der Scheidung zwischen diesen Gestein.	Dillenburg, Wetzlar, Brilon in den Rheingegenden.
Gewöhnlich zwischen Lagern von Diabasmandelstein, Schalstein, oder zwischen Mandel- und schwarzen Schiefern und Diabasbreccien.	Neu-Joachimsthal, Zbirow, Hořowic, Straschitz, Holloubkau, Rokitzan, Nučic etc. in Böhmen.
—	Wasseralsingen in Württemberg, bei Regensburg in Baiern.
—	Bei Suhl und in anderen Gegenden des Thüringer Waldes.
An der Scheidung.	Gyalár, Telek in Siebenbürgen, Russkitza im Banate.
An der Scheidung.	Zwischen Wunsiedel in Baiern u. Eger in Böhmen.
An der Scheidung.	Werfen in Salzburg.
—	Im Innern von Böhmen in vielen Bergbauen.
Ist der eiserne Hut von vielen Blei- und Silbererzgängen des Příbramer Reviers.	Umgebung von Příbram.
—	Bieber bei Hannau in Rheinpreussen.
An der Scheidung.	Siegen im Rheingebiet.
—	Dalmatien, Frankreich, schwäb. Alp.
—	In Hannover.
—	In einigen Seen Norwegens.
—	In sehr vielen Ländern der Erde.

Kiese.

erzen, sind jedoch zur Erzeugung von Eisen nicht tauglich. Jene Eisenkieslagerstätten, die
zur Gewinnung dieser Metalle dienen, werden gehörigen Ortes bei den Erzen dieser Me-
geführt worden, welche von den benannten Metallen entweder gar Nichts, eder nur eine
worfen werden, u. z. zur Erzeugung von Schwefel, von Schwefelsäure, Alaun, Vitriol
Gold- und Silberhüttenprocesse u. dgl.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Eisenkies (Schwefelkies, Markasit).	Quarz, Gneiss.	Lager und Einsprengung im Gneisse.
Eisenkies (Schwefelkies, Markasit).	Quarz, Glimmerschiefer.	Lager und Einsprengung im Glimmerschiefer.
Eisenkies (Schwefelkies, Markasit).	Thonschiefer.	Lager und Einsprengung im Thonschiefer des Grauwackengebirges.
Eisenkies (Schwefelkies, Markasit).	Kalkspath.	Stöcke und Butzen im Kalkstein und Glimmerschiefer.
Eisenkies (Schwefelkies).	Kohle.	Kleine Lager und Einsprengung zwischen oder ober den Steinkohlenflötzen.
Eisenkies (Schwefelkies, Markasit).	Kohle und kohlige Schiefer.	Kleine Lager und Einsprengung in den Braunkohlen und kohligen Schiefern des Pläner- und Quadersandsteins.
Eisenkies (Schwefelkies).	Thonmergel und Schieferthon.	Lager und Einsprengung im Karpathensandstein (tertiär).
Eisenkies (Schwefelkies etc.).	Thonmergel.	Einsprengung und Stockwerke im tertiären Thonmergel.
Eisenkies (Schwefelkies und Markasit.)	Schieferthon.	Lager und Einsprengung im tertiären Gebirge ober den Braunkohlen.
Eisenkies (Schwefelkies).	—	Einsprengung (Stockwerk) im Grünsteintrachyte.
Eisenkies (Schwefelkies).	—	Lager unter Torfmooren.
Eisenkies (Schwefelkies).	—	Lager, Knollen, Kugeln etc. auf dem Grunde mehrerer Seen.
	Erdöl (Petroleum), Erdpech	
Erdöl bisweilen allein, oder mit Erdpech und Erdwachs.	Schieferthon, Mergel, Sandstein und Kalkstein.	Einsprengung und Lager in Schiefern, Mergeln und Sandstein des tertiären Gebildes.
		Gold-
Gediegen Gold, Brauneisenerz, Eisenkies.	Quarz.	Gänge und Trümmer im Gneiss und Granitgneiss.
Gediegen Gold mit goldhältigem Antimonglanz, Eisenkies.	Quarz.	Lager? oder Gänge? im Gneis und Talkschiefer.
Gediegen Gold, Brauneisenerz, Eisenkies.	Quarz.	Lager im Gneiss, Glimmerschiefer und Talkschiefer.
Gediegen Gold, Bleiglanz, Zinkblende, Kupfer-, Eisenkies, Silberglanz.	Quarz, selten Kalkspath, Braunspath.	Plattenförmige Ausscheidungen im Gneis und Granitgneiss.
Goldhältige Eisenkiese, Kupfer- und Arsenkies, Bleiglanz, Blende, Magneteisenerz.	Hornblende, Feldspath, Serpentin, Epidot, Granat, Kalk- und Braunspath.	Lager und Einsprengung im Glimmerschiefer.
Gediegen Gold, Brauneisenerz, Eisenkies, selten Arsenikkies.	Quarz.	Gänge im Thonschiefer und Felsitporphyr.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
—	Lukawitz in Böhmen.
—	Rodnau in Siebenbürgen.
—	Radnic, Hromic, Weissgrün u. a. O. in Böhmen.
In der Nähe der Scheidung im quarzreichen Kalke, oder in der Scheidung selbst.	Offenbánya in Siebenbürgen.
—	Kladno in Böhmen.
—	Boskowitz u. a. O. in Mähren.
—	Faczebaj, Berg Sibold und Feritsel in Siebenbürgen.
—	An mehreren Orten in Dalmatien.
—	Altsattel, Littmitz u. a. O. in Böhmen.
Das Gestein sehr zersetzt und verändert.	Berg Feritsel, Sztánisa u. a. O. in Siebenbürgen.
—	Umgebung von Eger und Franzensbad in Böhmen.
—	In Norwegen.

(Asphalt), Erdwachs (Ozokerit).

Am häufigsten zeigt sich das Erdöl, wenn mit ihm zugleich Erdwachs in den Schiefern und Mergeln einbricht. Sein Vorkommen wird durch die ölichten Theile auf der Oberfläche des Quellwassers angezeigt. Im Boryslaw am meisten Erdwachs, in Shodnice meistens Erdöl und sehr wenig Erdwachs.	Vorzüglicher Fundort in Europa die Gegend von Boryslaw und Shodnice in Galizien, Samborer Kreis.

Erze.

—	Bergreichenstein in Böhmen.
—	Berg Nyerges zu Kisbánya in Siebenbürgen.
—	Berg Sezure bei Kisbánya in Siebenbürgen.
Die meisten Erze unmittelbar an den Blättern.	Böckstein am Radhausberg und in Rauris in Salzburg. §. 102.
—	Zuckmantel in Schlesien.
Veredlung beim Zusetzen von Trümmchen.	Eule in Böhmen.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Gediegen Gold mit Eisenkies, Arsenikkies u. dgl.	Quarz.	Lager im Thonschiefer.
Gediegen Gold, Antimonglanz, Kupfer- und Eisenkies, Zinkblende. (Siehe Antimonerze.)	Quarz, Braunspath.	Gänge im Granit.
Gediegen Gold, Eisenkies.	Quarz.	Gänge im Granit parallel zur Plattung.
Goldhältige Silbererze mit ged. Gold, Bleiglanz, Zinkblende, Kupfer- und Eisenkies. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Braunspath, Kalkspath, Kieselmangan.	Gänge im Granit und Syenit.
Gediegen Gold, goldhältiger Kupfer-, Eisen-, Arsenkies, silberhältiger Bleiglanz, Zinkblende, Tellurwismut, Manganerze.	Quarz und Kalkspath.	Gänge in der silurischen Grauwacke, die mit Grünsteinlagern wechselt.
Gediegen Gold, Kupfer- und Eisenkies, Bleiglanz, Zinkblende, Silbererze. (Siehe Silbererze)	Quarz, Braunspath, Schwerspath, Hornstein, Kalkspath.	Gänge im Grünstein und Grünsteintrachyt.
Goldhältige Silbererze, Bleiglanz, Kupferkies, Eisenkies, Zinkblende, gediegen Gold. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Kieselmangan, Braunspath, Kalkspath, Schwerspath, rother jaspisartiger Hornstein am meisten goldhältig. (sogen. Zinnopel.)	Gänge im Grünstein und Grünsteintrachyte.
Goldhältiger Kupferkies. Bournonit, Bleiglanz, Eisenkies, Zinkblende, Silbererze, Antimonglanz, Realgar. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Hornstein, Kieselmangan, Braunspath, Schwerspath.	Gänge im Grünstein und Grünsteintrachyte.
Gediegen Gold mit gold- und silberhältigen Kupfererzen, Kupfer- und Eisenkies.	Quarz, Hornstein.	Gänge im Felsitporphyr, Rhyolithe und porphyrartigem Sandstein.
Gediegen Gold mit Kupfer- und Eisenkies, Fahlerz, Bleiglanz, Blende.	Quarz, Kalkspath, Schwerspath selten.	Gänge im Grünsteintrachyt.
Gediegen Gold mit Kupfer-, und Eisenkies, Fahlerz, Bleiglanz, Blende.	Quarz.	Gänge im Karpathensandstein.
Gediegen Gold, Kupfer-, Eisenkies, Bleiglanz, Blende, Silbererzen selten Antimon.	Quarz, Kalkspath, Braunspath, Schwerspath, Manganspath, Kieselmangan.	Gänge im Grünsteintrachyt.
Gediegen Gold, Bleiglanz, Zinkblende, Schwefelkies.	Quarz, Braunspath, Kalkspath, Zeolitharten.	Gänge im Augitporphyr, Wacke, Tuffe und Breccien.
Gediegen Gold, Eisenkies.	—	Stockwerk, Einsprengung im Karpathensandstein, Grünsteintrachyt u. Breccien.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Das Lager ist am ergiebigsten in parallelen, schräg zum Verflächen einchiessenden Zonen. Es ist keine bedingende Ursache dieser Adelsverflächen bekannt.	Zell am Ziller in Tirol.
Das Nebengestein sehr verändert.	Magurka in Ungarn.
Das Nebengestein verändert.	Bitis (Tock) bei Přibram.
Das Nebengestein verändert.	Hodritsch in Ungarn.
Der grössere Goldgehalt besteht, wo die Gänge den Grünstein durchsetzen. In den Gangausfüllungen zweierlei Lagen von Quarz, eine graulich weisse glasige, goldreichere, und eine weisse dichte goldärmere. Im Grünstein kommt die goldreichere vor.	Grafschaft Merioneth in Nord-Wales in England. Vigra und Glogau Gruben.
Das Nebengestein verändert.	Kremnitz in Ungarn.
(Siehe Silbererze.) In der Tiefe eine geringere Menge von gediegen Gold, dagegen mehr Bleiglanz.	Schemnitz in Ungarn.
(Siehe Silbererze.)	Nagybánya, Felsöbánya, Kapnik, Oláhláposbánya in Ungarn.
Die meiste Veredlung beim Zusitzen von schmalen Trümmchen. Das Nebengestein verändert, bei unverändertem Nebengestein keine Erzführung in den Gängen. Sehr reiche Erze auch in einer Erzbreccie oder Erztrümmerwerke.	Verespatak in Siebenbürgen. §. 96.
Die meiste Veredlung beim Zusitzen von schmalen Trümmchen. Das Nebengestein verändert, bei unverändertem Nebengestein keine Erzführung in den Gängen	Butsum, Vulkoj, Ruda, Ztráholtz, Vale arzuluj in Siebenbürgen.
Veredlung beim Zusitzen von Schnürchen, oft ganz flachen, sogenannten Bänken. Das Nebengestein mit Kies imprägnirt, bei unverändertem Nebengestein keine Erze in den Gängen.	Verespatak, Botesd in Siebenbürgen.
Veredlung beim Zusitzen von Schnürchen, Nebengestein verändert.	Csertesd, Toplitza, Füzesd, Tresztyan, Draika, Kajanel in Siebenbürgen.
Veredlung beim Zusitzen von Schnürchen, Nebengestein verändert.	Boitza, Valemika, Füzesd, in Siebenbürgen.
Die Einsprengung nur in sehr veränderten, mit Kies eingesprengten Gesteinen.	Verespatak, Butsum, Sztanisa, Bukuresd, Czebe, §. 124 in Siebenbürgen.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Gediegen Gold, gediegen Tellur (goldhältig), Eisenkies (goldhältig).	Quarz und Hornstein.	Gänge im Karpathensandstein (tertiär).
Gediegen Gold, Eisenkies.	Quarz.	Gänge im Grünsteintrachyt.
Gediegen Gold, Titan und Magneteisen, Rutil, selten Kies, Brauneisenerz, Platin, Iridium, Paladium etc.	Quarz, Granat, Hyacinth, Diamant (Ostindien, Brasilien).	Secundäre Einsprengung in Diluvien und Alluvien.
Goldhältige Tellurerze, Blätter-, Schrift-, Weiss-, Gelb- und Grautellur, Bleiglanz, Zinkblende, Manganblende, Fahlerz, Bournonit, Eisenkies, ged. Arsenik, Antimonglanz, Realgar, Schwefel, sehr selten ged. Gold.	Quarz, Braunspath, Manganspath, Kieselmangan, Kalkspath, Hornstein, Thon, Bildstein.	Gänge im Grünsteintrachyt.
Goldhältige Tellurerze, Schrift-, Blätter- und Grautellur, gediegen Gold, Eisenkies, Bleiglanz, Blende, selten Silbererze.	Quarz.	Gänge im Grünsteintrachyt.

Gra-

Graphit, Eisenkies.	Feldspath, Quarz.	Lager und Linsen im Urkalk, Gneiss, Hornblend- und Glimmerschiefer.
Graphit, Eisenkies.	Quarz.	Lager im Glimmerschiefer und Urkalk.
Graphit.	—	Lager im Thonschiefer, der mit Trappgesteine wechselt. Diabas?

Kobalt-, Nickel-

Kobalt- und **Nickelerze**, Wismuth-Arsen- Silbererze, Bleiglanz, Blende, Kies. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Hornstein, Braunspath, Kalkspath.	Gänge im Gneiss und Glimmerschiefer.
Kobalt- und **Nickelerze**, Wismutherze, Arsenkies, silberhält. Fahlerz, Bleiglanz, Eisenkies.	Kalkspath.	Gänge und Stöcke im Gneiss, Chloritgneiss und Hornblendeschiefer.
Nickelerze, Kobalterz, Kupferkies, Eisenkies.	Quarz, Ankerit.	Trümmchen, Butzen im Dolomite der Grauwacke (plattenförmige und unregelmässige Ausscheidungen).
Kobalt- und **Nickelerze**, Nickelhältiger Eisenkies, Kupferkies.	Kalkspath, Serpentin.	Gänge in der Grauwacke, Grünstein, Serpentin.
Kobalt- und **Nickelerze**, Kupferkies, Wismutherze, Arsen, Bleiglanz, Eisenspath.	Kalkspath, Braunspath, Schwerspath.	Gänge in der Zechsteinformation.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Im Maria Lorettobaue der grösste Adel in oberen Bauen in einem Conglomerate und groben Sandsteine. In den tieferen feinkörnigen thonigen Lagen verminderte sich die Erzführung. An erzführenden Stellen das Nebengestein sehr verändert und selbst erzführend.	Faczebája in Siebenbürgen. §. 91.
Nur beim Zusitzen von Trümmchen im veränderten Nebengestein Veredlung.	Nagyág, Berg Haito in Siebenbürgen.
Die unterste Diluviumlage unmittelbar auf dem Grundgebirge jederzeit am goldreichsten und etwas verschieden von den höheren Lagen.	In sehr vielen Ländern der Erde.
Nur beim Zusitzen von Trümmchen im veränderten Nebengestein ein grösserer Adel, die Gänge taub im unveränderten Nebengestein und an den Scharungspunkten mit anderen Gängen. Beim Hineinsetzen in den angränzenden vom Grünsteintrachit umschlossenen tertiären Sandstein und Thon verliert sich die Erzführung.	Nagyág in Siebenbürgen. §. 94.
Nur beim Zusitzen von Trümmchen im veränderten Nebenstein ein grösserer Adel.	Offenbánya in Siebenbürgen.

p h i t.

Selten bildet der Kalk das unmittelbar einschliessende Gestein, sondern in der Regel der Gneiss oder ein anderes Schiefergestein.	Schwarzbach und Mugrau. Swojanow u. n. a. in Böhmen. Hafnerzell in Baiern u. a. O.
Oefters in der Nähe von Kalkstein.	Öls, Kunstadt, Goldenstein u. a. O. in Mähren.
—	Borrowdale in Cumberland.

und Wismutherze.

(Siehe Silbererze.)	Joachimsthal, Pressnitz und Michelsberg in Böhmen, Schneeberg, Annaberg und Johann Georgenstadt in Sachsen.
Die Erze kommen in den Gängen selbst vor, breiten sich aber entweder lagerartig oder als Butzen und als Einsprengung in den sogenannten Branden (kiesführenden Gesteinlagen) aus, beiderseits an den Stellen, wo diese von den Gängen durchsetzt werden.	Schladming in Steiermark. §. 46.
—	Schwarzleogang in Salzburg.
Besonders edel an den Kreuzen mit anderen Gängen.	Dillenburg in Nassau.
Nur im Kupferschiefer erzführend, ausserhalb desselben fast taub.	Camsdorf, Schwema im Thüringer Walde, Riegelsdorf in Hessen, Bieber bei Hannau

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Kobalt- und Nickelerze, Wismuth, Silbererze, Arsen und Bleiglanz.	Schwerspath, Flussspath, Braunspath, Hornstein.	Gänge im Granit und Gneiss
Kobalt- und Nickelerze, Fahlerz und Eisenspath.	Ankerit und Quarz.	Gänge im Gabbro? und Thonschiefer. Nesterweise auch im Eisenspathlager?
Kobalterze, Arsenik-, Kupfer-, Eisen-, Magnetkies, Molybdänglanz.	Hornblende, Tremolith, Antophilit, Salit, Graphit.	Einsprengung im Gneiss und Glimmerschiefer.

Koh-

Anthracit. Verschiedene Begleiter.	Verschiedene Begleiter.	Flötze in der jüngeren Grauwacke (Culm) und in den untersten Schichten der Kohlenformation.
Schwarzkohle von verschiedener Art und verschiedener Begleitung.	Verschieden.	Flötze im eigentlichen Kohlengebilde entweder mit oder ohne Kohlenkalk.
Schwarzkohlen von verschiedener Art und Begleitung.	Verschieden.	Flötze im Rothliegenden.
Schwarzkohle von verschiedener Art und Begleitung.	Verschieden.	Flötze im Triasgebilde der Alpen. (Lunzer Schichten der Alpen.)
Schwarzkohle von verschiedener Art und Begleitung.	Verschieden.	Flötze im Liasgebilde. (Gressener Schichten der Alpen.)
Schwarzkohle verschiedener Art und Begleitung	Verschieden.	Flötze im oberen Jura und Walderthon.
Schwarzkohle verschiedener Art und Begleitung.	Verschieden.	Flötze in dem Kreidegebilde. (Alpengebiete.)
Schwarzkohle verschiedener Art und Begleitung.	Verschieden.	Schwache Flötze im Kreidegebilde.
Braunkohle und **Lignit** von verschiedener Art und Begleitung.	Verschieden.	Flötze in dem untern (eocenen), am häufigsten aber in dem mittlern (miocenen) und auch noch in dem oberen (pliocenen) tertiären Gebilde.

Kupfer-

Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferglanz, Fahlerz, Rothkupfer, Malachit, Bleiglanz, Blende.	Quarz.	Gänge im Gneiss.
Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferglanz, Glanz- und Speisskobalt, Bleiglanz, Blende, Eisenkies, Molybdän und Wismuthglanz.	Quarz, Feldspäthe, Granat, Kokkolith, Malakolith, Dichroit, Hornblende, Chlorit u. n. a. M.	Stöcke im Gneiss, körnigen Kalkstein und Granit.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Im Gneisse edler.	Wittich und Sulzburg im Schwarzwald.
Nur in Gabbro? erzführend, in den anderen Gesteinen keine Erzführung bekannt.	Dobschau in Ungarn.
Die Einsprengung beschränkt sich nur auf gewisse erzige Lagen (Falbänder)	Skutterud in Norwegen.

len.

—	Brandau und Schönfeld im Erzgebirge, Piesberg bei Osnabrück in Hannover, Budweis in Böhmen, in der Schweiz, Toskana, Corsica, insbesondere in Nordamerika.
—	Die Kohlenbecken in Deutschland, Frankreich, Belgien, England, Schottland, in Böhmen und Mähren u. a.
—	Die Gegenden westlich von Schlan, dann bei Schwarzkosteletz, Gschell, ferner bei Newazka u. a. O. in Böhmen.
—	Baden, Kaumberg, Kleinzell, Schwarzenbach, Linz etc. in Oesterreich.
—	Bernreut, Gressten, Hinterholz etc. in Oesterreich. Fünfkirchen in Ungarn, Steyerdorf im Banate.
—	In Hannover und anderen Gegenden des nordwestlichen Deutschlands.
—	Bei Wiener Neustadt, auf der Klaus und in Lanzing in Oesterreich.
—	In mehreren Gegenden von Böhmen und Mähren.
—	In Becken der verschiedensten Länder der Erde.

Erze.

Am häufigsten setzen die Gänge im grauen Gneiss auf.	Freiberg in Sachsen.
An der Scheidung zwischen Granit, Gneiss u. körnigem Kalkstein.	Tunaberg in Schweden.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Kupferkies, Kupferglanz, Fahlerz, Eisenkies, Antimonerz, ged. Kupfer, Ziegelerz, Rothkupfer, Brauneisenerz und andere Umwandlungsproducte.	Quarz.	Gänge im Glimmerschiefer.
Kupferkies, Kupferglanz, Fahlerz, Eisenkies, Bleiglanz, Blende, Antimonerz und verschiedene Umwandlungsproducte.	Quarz, Malakolith.	Butzen, Nester, derbe Einsprengung im Kalkstein des Glimmerschiefergebirges.
Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz, Blende.	Quarz. Feldspath, Kalkspath, Skapolith, Granat, Epidot u. n. v. and. Miner.	Lager- Stöcke im Glimmerschiefer und Talkschiefer
Kupferkies, Eisenkies, Magneteisenerz, Blende.	Hornblende, Epidot.	Lagerstock und Einsprengung im Glimmerschiefergebirge.
Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferglanz, Fahlerz, Schwefel- und Magnetkies, Magneteisenerz.	Quarz, chloritischer Schiefer, Strahlstein, Tremolith.	Gänge im Diorit- und Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer, Thonschiefer.
Kupferkies und Eisenkies.	Quarz.	Lager, Lagerstock, Einsprengung im chloritischen Thonschiefer.
Kupferkies, Eisenkies, Eisenspath.	Quarz.	Lager, Lagerstöcke und Linsen im chloritischen Thonschiefer.
Kupfer- und Eisenkies, Eisenspath.	Quarz.	Lager im chloritischen Thonschiefer und Glimmerthonschiefer.
Kupferkies, Eisenkies, Fahlerz, Eisenspath.	Quarz.	Lager im chloritischen Thonschiefer und Thonschiefer.
Kupferkies, Eisenkies.	Quarz	Lager, Lagerlinsen im Glimmerschiefer.
Kupfer- und Eisenkies.	Quarz.	Lagerstock im chloritischen Thonschiefer.
Kupferkies, Fahlerz, Tenantit, Rothkupfererz, Eisenkies, Arsenkies, Blende, Zinnerz, dann verschiedene Umwandlungsproducte. (Siehe Zinnerze.)	Quarz, Chlorit, Flussspath.	Gänge im Thonschiefer und Granit.
Kupferkies, Eisenkies, quecksilberhältiges Fahlerz, Eisenspath.	Quarz, Schwerspath.	Gänge im Thonschiefer.
Kupferkies, Eisenkies, Fahlerz, Eisenspath.	Quarz, Schwerspath.	Lager? oder Gänge? im chloritischen Thonschiefer.
Kupferglanz, Malachit, Kupfergrün.	—	Einsprengung im Thonschiefergesteine.
Kupferkies, Fahlerz, Eisenspath.	Quarz.	Lager in der Grauwacke.
Kupferkies, Kupferglanz, Fahlerz, Eisenkies, Bleiglanz, Blende, Rothkupfererz, Arsenkies, ged. Kupfer, ged. Silber, Brauneisenerz etc.	Kalkspath, Quarz, Schwerspath.	Stöcke im Grauwackenkalkstein, Diorit, Granatfels.
Kupferkies, Eisenkies, wenig Zinkblende, Bleiglanz.	Quarz, Schwerspath.	Lagerstock im Thonschiefer.
Kupferkies, Kupferglanz, andere Kupfererze mit Silber-, Blei-, und Nickelerzen fein vertheilt.	Bituminöser Schiefer.	Lager des Kupferschiefers in der Rothliegenden und Zechsteinformation.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
—	Altgebirg und Libethen in Ungarn.
—	Rochlitz im Riesengebirge in Böhmen
Der Kupferkies, mit Bleiglanz verwachsen, ist an den Gränzen der Stöcke häufiger, als in der Mitte, wo mehr Eisenkies. Die Stöcke sind von Skölars (Stockscheider) umhüllt, die aus talkigen, chloritischen, bisweilen auch aus kalkigen und erzigen Mineralien bestehen.	Fahlun in Schweden.
In einem Hornblendeschieferlager.	Kupferberg in Böhmen.
Die meiste Erzführung an den Scharkreuzen. Am geringsten im quarzreichen Glimmerschiefer.	Kupferberg in Schlesien.
Erzführend nur der graue chloritische Thonschiefer, der schwarze nicht.	Schmölnitz in Ungarn.
Die Erzführung in einer Zone chloritischen Thonschiefers.	Bálán (Sct. Domoskos), Vetzel, Vargyas in Siebenbürgen, Posehorita in Bukowina.
Der das Lager zunächst einschliessende Schiefer ist lichter und mehr talkig, der mehr entfernt anstehende Schiefer ist mehr dunkel violet.	Mittersberg bei Mühlbach in Salzburg.
Bei Röhrerbichl bestanden mehrere Lagerzüge.	Kitzbichl, Röhrerbichl in Tirol.
Die Erzmassen sind am reichsten am Kupfer, wo die Lager eine geringe Mächtigkeit besitzen, bei Anschwellen der Lagermasse wird der Kupfererzgehalt immer geringer.	Borsabánya in Ungarn. §. 46.
—	Agordo im Venetianischen. §. 107.
Im Thonschiefer mehr Kupfererze, im Granit mehr Zinnerze. Zwischen zersetzten Gesteinen mehr Erze. Scharkreuze edel.	Cornwallis in England.
—	Kotterbach in Ungarn.
—	Göllnitz in Ungarn.
—	Ribnitze zwischen Starkenbach und Hochstadt in Böhmen.
—	Herrengrund in Ungarn.
An der Scheidung in den Contactmassen.	Bogoslowsk am Ural.
—	Rammelsberg bei Goslar in Hanover.
—	Eisleben, Mannsfeld, Saalfeld und in a. O. Deutschlands.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Malachit, Lasur, Kupferglanz, Kupferschwärze u. dgl.	—	Einsprengung im Rothliegenden.
Ziegelerz, Lebererz, Lasur, Malachit, Fahlerz (silberhältig).	Kalkspath, Thon.	Stöcke (sogen. Rinner) im Alpenkalke.
Kupferkies, Eisenkies, Rothkupfererz, Malachit, Kupferschwärze.	Quarz.	Stöcke und Einsprengung im bunten Sandsteingebilde, in krystallinischen Schiefern und Grünstein.
Kupferkies, Fahlerz (silberhältig), Malachit, Kupfergrün. (Siehe Silbererze.)	Quarz, Kalkspath, Schwerspath.	Gänge, Trümmer, Stöcke und Butzen im Alpen-Triaskalk.
Kupferkies (silber- und goldhältig), Kupferglanz, Ziegelerz, Eisenkies, Lasur, Malachit, Blei- und Silbererze etc. (Siehe Silbererze.)	Kalkspath, Granat, Quarz, Wolastonit, Tremolith, Strahlstein, Zeolithe etc.	Stöcke, Butzen und Gangtrümmer in Contactgesteinen zwischen Syenit, Glimmerschiefer und Karpathenkalk oder im Karpathenkalk.
Kupferkies, Buntkupfererz, Eisenkies, Bleiglanz, Blende, Brauneisenerz etc.	Quarz, Strahlstein.	Gangtrümmer und Butzen im Jura- und Kreidekalk
Kupferkies, Buntkupfererz, gediegen Kupfer, Eisenkies, Brauneisen etc.	Serpentin.	Gangtrümmer und Butzen im Serpentin und Gabbro.
Kupferkies und Eisenkies.	Kalkspath, Zeolitharten, Chlorit.	Gänge im Augitporphyr und Wacke.
Kupferkies und Eisenkies (gold- und silberhältig).	Quarz.	Klüfte und Einsprengung im Grünsteintrachyt.

Mangan-

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Pyrolusit und Psilomelan u. n. a. Manganerze.	Kalkspath, Magnesit, Thon, Steinmark.	Gangtrümmer und Butzen im Thonschiefer, Kieselschiefer und Kalkgestein.
Psilomelan und andere Manganerze.	Manganspath.	Stöcke im Grauwackenschiefer und Kalk.
Manganerze verschiedene.	Quarz, Flussspath, Schwerspath.	Gänge im Granit.
Pyrolusit, Psilomelan und Eisenerze.	Quarz, Thon.	Gänge im Granit.
Pyrolusit, Psilomelan und Brauneisenerze.	Schwerspath, Kalkspath.	Gänge im Felsitporphyr, (quarzführenden) u. Glimmerporphyr.
Manganit und Hausmannit und andere Manganerze.	Schwerspath und Kalkspath.	Gänge im Felsitporphyr.

Platin-

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Gediegen Platin, gediegen Gold, Iridium, Osmium, Palladium.	Serpentin, Quarz, Granat.	Secundäre Einsprengung in dem Sande der Diluvien.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land
Die meiste Einsprengung am Liegenden der Schichten, besonders wenn Pflanzenreste vorkommen.	Böhmisch-Starkenbach, Eipel, Wernersdorf, Böhmisch-Brod etc. in Böhmen, dann bei Perm in Russland.
Die stockförmige Erzführung entwickelt sich nur an den Durchsetzungsstellen des Kalkes von Gesteinsblättern.	Schwaz in Tirol. §. 118.
An der Scheidung des Grünsteins mit krystallinischen Schiefern und mit buntem Sandstein.	Chessy bei Lyon in Frankreich.
In den erzführenden Kalksteinzonen, besonders wenn Gänge gewisse Schichten durchsetzen. Ausser den erzführenden Zonen keine Erze mehr. An der Gränze derselben nimmt in einigen Bauen auch der Silbergehalt der Erze ab.	Gegend bei Brixlegg in Tirol.
Wo Quarz und quarzige Mineralien vorwalten, die silberhältigen Kupfer- und Bleierze häufiger.	Rézbánya, Dognátska, Oravitza, Szászka, Moldava in Ungarn und Banate. §. 108, 112.
—	In der Campigliese in Toskana.
—	Monte-, Cattini-, Vaso-, Castelli u. a. O. in Toskana.
—	Kazánesd in Siebenbürgen.
—	Déva in Siebenbürgen.

Erze.

—	Eimerrode in den Rheingegenden.
—	Luchon in den Pyrenäen in Frankreich.
—	Romaneche in Frankreich.
—	Seifen im böhmischen Erzgebirge.
—	Elgersburg, Ilmenau, Friedrichsroda in Thüringen.
—	Ilfeld in Hannover.

Erze.

—	Am Ural.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
		Quecksilber-
Zinnober und Eisenkies.	Thon, Gyps.	Stock und Einsprengung im Thonschiefer und Talkschiefer.
Zinnober, gedieg. Quecksilber, Eisenkies, Bleiglanz.	Quarz, Kalkspath.	Gänge im Thonschiefer und quarzigen Grauwacke.
Quecksilberhältige Fahlerze, Zinnober, Kupferkies, Eisenspath, Eisenkies.	Quarz, Schwerspath.	Gänge im Thonschiefer.
Zinnober, Eisenkies, Bleiglanz.	—	Einsprengung im Grauwackenschiefer.
Zinnober, Eisenkies, Eisenspath.	Braunspath, Schwerspath.	Klüfte in dem untern Grauwackengebilde.
Zinnober, Eisenkies, Arsenkies, Realgar.	—	Klüfte und Einsprengung im Conglomerate des Kohlensandsteins.
Zinnober, gediegen Quecksilber, Eisenkies.	Quarz, Hornstein, Schwerspath, Kalkspath.	Klüfte und Einsprengung im Kohlensandstein.
Zinnober (Stahlerz, Lebererz, Korallenerz), gedieg. Quecksilber, Eisenkies.	Kalkstein, bituminöser Schiefer.	Lagerstöcke. Schmale Lager und Einsprengung im alpinen Triasgebilde.
Zinnober, Eisenkies.	Kalkstein, Sandstein.	Schmale Lager und Einsprengung im Karpathensandstein und Karpathenkalk.
Zinnober, Eisenkies.	Braunspath, Kalkspath.	Klüfte und Einsprengung im Grünstein und Grünsteintrachyt.
		Sal-
Steinsalz.	Anhydrit.	Lager im Zechsteingebilde.
Steinsalz.	Anhydrit.	Lager im bunten Sandstein.
Steinsalz, Carnallit, Sylvin, Kieserit, Tachydrit, Kaneit etc.	Anhydrit, Thon.	Lager im bunten Sandstein.
Steinsalz.	Anhydrit.	Lager im bunten Sandstein.
Steinsalz.	Anhydrit.	Lager im Muschelkalk
Steinsalz, Polyhalit.	Anhydrit, Thon.	Einsprengung und Stöcke im Alpentrias im Thone.
Steinsalz.	Anhydrit.	Lager im Keupersandstein.
Steinsalz.	Anhydrit, Thon.	Lager, Lagerstöcke und Stöcke im tertiären Gebilde.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Erze.	
—	Vallalta in Venetien.
—	Almaden in Spanien.
—	Kotterbach in Ungarn.
—	Kappel und Paternion in Kärnthen.
Die Zinnoberklüfte setzen nur in einem linsenförmigen Rotheisenerz und Eisenspathlager auf, und reichen nur höchstens einige Klafter in die darunter und darauf liegenden Schieferschichten.	Komorau in Böhmen (Giftberg). §. 92.
Die ergiebigste Einsprengung im Conglomerate nur in der Nähe der Klüfte.	Mieres, Provinz Oviedo in Spanien.
Die Erzführung beschränkt sich nur auf die Sandsteine und Conglomerate und verschwindet im Schieferthone.	Moschlandsberg, Wolfsberg und andere Orte in Rheinbaiern.
Die Hauptveredlung im sogenannten Lagerschiefer (bituminöser Schiefer). Im Sandsteine, Kalksteine, Dolomit und im Kalkconglomerate der Zinnober meistens nur eingesprengt. Das ged. Quecksilber nur im Schieferthone (Silberschiefer) eingesprengt.	Idria in Krain. §. 107.
Die schmalen Lager im Kalksteine und in dem Sandsteine. Im festen Sandsteine und Conglomerate nur Einsprengung.	Berg Dumbrava und Babója bei Zaláthna in Siebenbürgen.
Das Nebengestein ist sehr zersetzt und mit feinem Kiese eingesprengt.	Csik Madaras in Siebenbürgen im Saroggáger Gebirge.
ze.	
—	Artern, Heinrichshall in Thüringen, Sperenberg bei Berlin.
—	Schöningen nnd Schönebek bei Magdeburg in Preussen.
Die obersten Lagen des Salzlagers bilden der Carnallit, überhaupt die Kalisalze, unter denselben ist die Kieseritregion oder die Magnesiasalze, unter welcher die Polyhalitregion und unter dieser erst das Steinsalz abgelagert ist.	Stassfurt bei Magdeburg in Preussen und Anhalt.
—	Cheshire in England.
—	Erfurt, Rotterheim in Thüringen, ferner in Würtemberg.
—	Ischl, Hallstadt in Oesterreich, Aussee in Steiermark, Hallein in Salzburg, Hall in Tirol, Berchtesgaden in Baiern.
—	Lothringen.
—	Wieliczka, Bochnia, Kossow in Galizien, Kaczyka in Bukowina, Ronaszék, Sugatagh etc. in Ungarn, Máros Ujvár, Dees, Parajd, Thorda in Siebenbürgen, dann in der Moldau und Walachei.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Steinsalz.	Anhydrit, Thon.	Einsprengung und Stöcke im Thon des tertiären Gebildes.
Steinsalz, Sylvin.	Anhydrit, Thon.	Einsprengung und Lager im tertiären Gebilde.
		Schwe-
Schwefel.	Gyps, Thon, Cölestin.	Lager und Einsprengung im tertiären und noch jüngeren Gebilde.
Schwefel.	Gyps, Mergel, Thon, Schwerspath.	Lager und Einsprengung im tertiären Gebilde.
Schwefel.	Thon.	Spalten- und Höhlenausfüllungen und Einsprengung in trachytischen Gesteinen.
Schwefel (erdiger).	—	Lager und Einsprengung.
		Silber-
Silberhältiger Bleiglanz und Blende mit Eisen- und Kupferkies und Silbererzen, Arsenkiese etc.	Quarz, Kalkspath, Braunspath, Hornstein.	Gänge im Gneiss.
Silbererze, Roth-, Weiss-, und Schwarzgiltigerz, gediegen Silber, Fahlerz, Kupfer- und Eisenkies, schwarze Zinkblende, Eisenspath.	Quarz, Kalkspath, Braunspath.	Gänge im Gneiss.
Silbererze, gediegen Silber, Glaserz, Bleiglanz, Blende, Eisenkies.	Kalkspath und Quarz.	Gänge im Gneiss.
Silberhältiger Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies, Arsenkies. (Siehe Bleierze.)	Braunspath.	Mächtige Lager im Kalkstein und Glimmerschiefer.
Silberhältiger Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies, Manganblende. (Siehe Bleierze.)	Kalkspath, Manganspath, Kieselmangan, Quarz.	Stöcke und Butzen im krist. körnig. Kalkstein, im Glimmerschiefergebirge.
Silbererze (verschiedene) mit Bleiglanz, Kies, Blende, Arsenkies.	Quarz und Hornstein.	Gänge im Gneiss und verschiedenen Arten Glimmerschiefer.
Silberhältiger Bleiglanz mit Blende, Eisen-, Kupfer- und Arsenkies, Fahlerz und Buntkupfererz.	Quarz.	
Silberhältiger Bleiglanz mit Silberglanz, Fahlerz und Eisenspath.	Manganspath, Braunspath und Quarz	
Silberhältiger Bleiglanz mit Kupfer- und Schwefelkies und Silbererzen.	Schwerspath, Flussspath, Quarz.	
Silbererze, Kobalt, Nickl, Wismutherze.	Quarz, Flussspath, Schwerspath.	Gänge im Gneiss.
Silbererze (Rothgiltigerz, Glaserz, gediegen Silber etc.) Arsen-, Kobalt-, Nickl-, Wismutherze, Bleiglanz, Uranerz.	Quarz, Kalkspath, Braunspath, Hornstein.	Gänge im Glimmerschiefer.
Silbererze (Glaserz, ged. Silber und Rothgiltigerz) Bleiglanz, Kupferkies.	Quarz, Hornstein, Flussspath, Schwerspath.	Gänge im Glimmerschiefer.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land
—	Laczko, Kossow, Stebbnik in Galyzien, Soóvár in Ungarn.
In den obersten Lagen der Steinsalzablagerung findet sich der Sylvin (Chlorkalium) eingesprengt im Steinsalze.	Kalusz in Galizien.

fel.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land
—	Insel Sicilien.
—	Swoszowice in Galizien. Radoboj in Kroatien.
—	Kalinka in Ungarn. Büdöshegy und Hargittagebirge in Siebenbürgen.
Unter der Dammerde. Besonders in Einsattlungen im moorigen Terrain.	An den Gehängen des Büdöshegy in Siebenbürgen und Umgebung.

Erze.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land
Die edlen Gangzüge setzen in einem lichten Gneisse auf; in dem südlich von Kuttenberg abgelagerten dunkleren hornblendigen Schiefer sind keine edlen Erzgänge.	Kuttenberg in Böhmen.
Die ergiebigsten Erzmittel sind im Bereiche und entlang der Durchsetzung gewisser Gesteinschichten.	Ratibořic, Alt- und Jung-Woschitz, Tabor in Böhmen.
Aehnliche Verhältnisse, wie bei Ratibořic u. Woschitz.	Rudolf- und Adamstadt, Hodowitz in Böhmen.
—	Rodnau in Siebenbürgen.
Die Erzführung ist im quarzigen Kalksteine in der Nähe und an der Scheidung mit dem Glimmerschiefer.	Offenbánya in Siebenbürgen.
Die edleren Gangmittel finden sich vorzugsweise im Bereiche gewisser Gneissarten an Gangkreuzen, und wo den Gängen schmale Erztrümmer zuscharen. (In Trümmerzonen.)	Freiberg in Sachsen. §. 95.
Die Erzführung vorzugsweise, wo sogenannte Schwebende zuscharen, und im Bereiche von Wackengängen.	Annaberg in Sachsen. §. 88.
Die Gänge in gewissen Glimmerschieferarten edler. Bessere Erzmittel im Bereiche durchsetzter Kalksteinlager und durchsetzter Feldsteinporphyr- und Wackengänge.	Joachimsthal in Böhmen §. 88.
Bessere Erzmittel, wo gewisse Schichten durchsetzt werden (die sog. Fäulen), dann an der Scharung mit Uebersetzenden.	Weipert in Böhmen. §. 88. 95.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Silbererze mit Bleiglanz, Kobalt, Nickel, Wismuth und Eisenerzen.	Flussspath, Schwerspath, Quarz, Braun- und Kalkspath.	Gänge im Glimmerschiefer, Thonschiefer.
Silberhältiger Bleiglanz und silberhält. Kupferkies, Zinkblende, Eisenkies.	Quarz.	Gänge im Dioritschiefer, Thonschiefer, Glimmerschiefer und Porphyr (rother dichter Gneiss.)
Silber gediegen, Silbererze, Bleiglanz, Blende, Kupfer-, Eisenkies, Arsenkies.	Kalkspath, Flussspath, Schwerspath, Talkspath, Zeolitharten, Strahlstein und Feldspath.	Gänge im Glimmerschiefer, Quarzschiefer, Gneiss.
Silberhältiger Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies, Eisenspath.	Quarz.	Lager im Glimmerschiefer.
Silberhältiger Bleiglanz, Silbererze, Antimon-, Quecksilbererze, Blende, Kupfer- und Eisenkies u. n. a.	Feldspath, Glimmer, Chlorit, Serpentin, Asbest, Strahlstein, Granat, Kalk-, Schwer- und Bitterspath.	Einsprengung im körnigen Kalkstein des krystallinischen Schiefergebirges.
Silberhältiger Bleiglanz, Rothgiltigerz, Glaserz, Hornerz, Weissgiltig-, Fahlerz, Kupfer, Kobalt, Nickelerze, Zinkblende, Eisenkies.	Quarz, Hornstein.	Gänge im Glimmerschiefer und Granit.
Silberhältiger Bleiglanz mit Silbererzen, Roth-, Schwarz- und Graugiltigerz, Glaserz, ged. Silber etc., Bournonit, Antimonerze, Zinkblende, Kies, Eisenspath etc.	Quarz, Kalkspath, Braunspath, Schwerspath.	Gänge im untern Grauwackengebilde und in den eingeschlossenen Diabasgängen und Stöcken.
Silberhältiger Antimonglanz, Berthierit, Jamesonit mit Zinkblende, Kupfer- und Eisenkies, Eisenspath. (Siehe Antimonerze.)	Quarz.	Gänge im glimmerigen Thonschiefer, chloritischen Schiefer und Thonschiefer.
Silberhältiger Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies, Zinkblende, Eisenspath. (Siehe Bleierze.)	Quarz, Hornstein, Braunspath, Kalkspath, Schwerspath.	Gänge im Thonschiefer.
Silberhältiger Bleiglanz mit Kupfererzen, Blende, Kies, Antimon und Wolframspuren, Eisenspath.	Quarz, Kalkspath.	Gänge im Thonschiefer der unteren Grauwacke.
Silberhältiger Bleiglanz, Blende, Kupfer- und Eisenkies und Eisenspath. (Siehe Bleierze).	Quarz, Schwerspath, Braun- und Kalkspath.	Gänge im oberen Grauwackengebilde (Kulm).
Silbererze (Rothgiltig-, Schwarzgiltig-, Glaserz, ged. Silber) mit Bleiglanz, gelber Blende, Fahlerz.	Quarz, Kalkspath, Zeolitharten.	Gänge im Thonschiefer der oberen Grauwacke. (Devonisch.)
Silberhältiger Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies (Sperkies), Brauneisenerz. (Siehe Bleierze.)	Kalkspath, Braunspath.	Gänge und Gangnetzwerke in der oberen Grauwacke und im Kalke.
Silberhältiger Bleiglanz, Blende, Kupfer- und Eisenkies, Arsenkies, Kobalt-, Wismuth-, Molybdän-, Magneteisenerze.	Granat, Kalkspath, Flussspath, Apatit, Epidot, Datolith, Axinit etc.	Contactstöcke im Granit, Syenit und Grauwackengebilde.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Die Gänge am edelsten in der Nähe von Granit- und Grünsteindurchsetzungen.	Schneeberg in Sachsen.
Der Bleiglanz bricht am häufigsten im Dioritschiefer und Thonschiefer, und sparsam im Porphyr ein. Die Kupferkiese am häufigsten im Porphyr, aber silberärmer, sparsam im Dioritschiefer aber silberreicher. Im Glimmerschiefer soll keine erzige Füllung sein.	Klausen am Pfundererberge in Tirol. §. 90.
Die reichsten Erzanbrüche an den Durchsetzungsstellen von Gesteinslagen, die mit Kiesen eingesprengt sind. (Fallbänder.)	Kongsberg in Norwegen §. 88.
Das einschliessende Gestein ist ein schwarzer grafitischer Schiefer.	Kirlibaba in Bukowina.
Die Einsprengung blos im Kalkstein.	Sala in Schweden.
Blos im Glimmerschiefer abbauwürdig, aber nicht im Granit.	Johanngeorgenstadt in Sachsen.
Die Erzführung in den mittelfesten quarzigen Grauwacken, wie in den etwas veränderten Diabasen gleich. In sehr festen Grauwackenconglomeraten die Gänge sehr gering mächtig, in festem Diabase verdrückt und taub. In grünlich-, graulich- oder rothen lettigen Schiefern taub. Im Adalbertbaue gegen die Tiefe mehr Gänge, und die Erze reicher an Silber.	Přibram in Böhmen. §. 86. 88.
Im Thonschiefer die Gänge am edelsten.	Arany Idka in Ungarn.
In festeren Thonschieferlagen eine ergiebigere Erzführung, die sich entlang der Durchsetzung niederzieht.	Holzappel im Rheinlande.
—	Harzgerode im Harz.
In der Tiefe mehr Blende und weniger Bleiglanz, bei geringerer Mächtigkeit die Gänge erzreicher. Gewisse Thonschieferlagen der Erzführung ungünstig.	Clausthal, Zellerfeld am Harz.
Die Gesteinsverschiedenheit hat keinen Einfluss auf die Erzführung. Die Gänge nehmen mit der Tiefe an Mächtigkeit und an Adel ab.	Andreasberg am Harz.
Die Erzführung vorzugsweise im dolom. Kalke, wo sich bisweilen in der Nähe des Schiefers Gang-Netzwerke (Stockwerke) gestalten. Im Schiefer verdrückt und fast ohne Adel.	Breinigerberg in Rheinpreussen. §. 96.
An der Scheidung zwischen Granit, Syenit und Grauwacke, Erzstöcke, Erzbutzen und regellose Ersmassen.	Christiania in Norwegen.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Silber- und antimonhältiger **Bleiglanz**, Zinkblende, Eisenkies, Eisenspath, Arsenkies. (Siehe Bleierze.)	Schwerspath, Kalkspath.	Gänge im Thonschiefer.
Silberhältiger Bleiglanz mit Blende und Eisenkies. (Siehe Bleierze.)	Flussspath, Schwerspath, Kalkspath, Witherit.	Gänge, Stöcke und Butzen im Kohlenkalk (Bergkalk).
Silberhältiger Bleiglanz, Weissbleierz. (Siehe Bleierze.)	—	Einsprengung im bunten Sandstein als Körner, Kerne, Kugeln, Knoten.
Silberhältige Kupfererze, Ziegelerz, Lebererz, Lasur u. s. w. (Siehe Kupfererze.)	Kalkspath, Thon.	Stöcke (sogen. Rinner) im Alpenkalk.
Silberhältiger Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies, Brauneisenerz, Galmei, Blende, Weissbleierz. (Siehe Bleierze.)	Quarz, Kalkspath, Thon.	Lager, Stöcke, Butzen im dolomitischen Muschelkalk.
Silberhältige Kupfererze, Fahlerze, Lebererz, Malachit etc. (Siehe Kupfererze.)	Quarz, Kalkspath, Schwerspath.	Gänge, Trümmer, Butzen und Stöcke im Kalkstein des Alpentrias.
Silberhältiger Bleiglanz, Kupferkies, Eisenkies, Blende, Brauneisenerz.	Quarz, Strahlstein.	Gangtrümmer und Butzen im Jura- und Kreidekalke.
Silberhältiger Bleiglanz und Kupfererze, Zinkblende, Eisenkies, Eisenspath, Nadeleisenerz, Brauneisenerz.	Quarz, Hornstein.	Gänge im Granit.
Silbererze (goldhältig), Glaserz, Sprödglaserz, Kupfer- und Eisenkies, Blende, Bleiglanz, ged. Gold. (Siehe Golderze.)	Quarz, Braunspath, Kalkspath, Kieselmangan.	Gänge im Granitsyenit.
Silbererze (goldhältig), Glaserz, Sprödglaserz, Bleiglanz, ged. Gold, Blende, Kupfer- und Eisenkies. (Siehe Golderze.)	Quarz, Hornstein, Kieselmangan, Braunspath, Kalkspath, Zinopel (eine Art rother Jaspis.)	Gänge im Grünstein und Grünsteintrachyte.
Silbererze (goldhältig), ged. Gold, Kupfer- und Eisenkies, Antimonglanz. (Siehe Golderze.)	Quarz, Braunspath, Kieselmangan.	Gänge im Grünstein und Grünsteintrachyte.
Silbererze, ged. Gold, Kies, Blende.	Quarz, Kieselmangan, Braunspath.	Gänge im Grünstein und Grünsteintrachyte.
Silberhältiger Bleiglanz, silber- und goldhältiger Kupfer- und Eisenkies, Blende, Antimonglanz, Realgar. Ged. Arsen. (Siehe Golderze.)	Quarz, Kieselmangan, Braunspath, Schwerspath.	Gänge im Grünstein und Grünsteintrachyte.
Silberhältiger Bleiglanz, silber- und goldhältiger Kupfer- und Eisenkies, Blende, Bournonit, gediegen Arsen, Realgar. (Siehe Golderze.)	Quarz, Kieselmangan, Manganspath, Kalkspath.	Gänge im Grünstein und Grünsteintrachyte.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
In den quarzreichen Thonschieferschichten die Gänge verdrückt und erzarm. In der Gangfüllung zweierlei Lagen von Bleiglanz, eine dichte antimonhältige silberreiche, u eine grobblätterige, die ärmer an Silber ist.	Sierra Almagrera in Spanien.
Die Erzführung am grössten und ausgebreitetsten zwischen gewissen Kalksteinschichten und Schichtungsklüften. In dem zwischen dem Kalksteine eingelagerten Mandelsteinschichten die Erzgänge verdrückt und taub.	Derbyshire und Cumberland in England. §. 88. 115.
—	Comern bei Aachen in Preussen.
(Siehe Kupfererze.)	Schwaz in Tirol. §. 118.
An der Scheidung des dolom. Muschelkalkes mit dem Wellenkalke. Wenn der feinkörnige braune zellige Dolomit in einen dichten grauen Kalk übergeht, verschwindet die Erzführung.	Tarnowitz in Schlesien, Olkusz in Polen.
Die Erzführung nur in den erzführenden Kalksteinzonen, besonders wenn die Gänge gewisse Schichten durchsetzen. An der Gränze der erzführenden Zonen nimmt auch der Silbergehalt der Erze ab.	Gegend um Brixlegg in Tirol. §. 88.
—	In der Compigliese in Toskana.
Das Nebengestein verändert.	Umgebung von Přibram in Böhmen, bei Jerusalem, Milin, Vrančic.
Das Nebengestein verändert.	Hodritsch in Ungarn
Das Nebengestein verändert. In der Tiefe eine geringere Menge von ged. Gold, dagegen mehr Bleiglanz. Am meisten ged. Gold führt der Zinopel. In den Grünsteinbreccien und Tuffen, welche auch schlechte Braunkohlen einschliessen, die Gänge taub. Die Veredlungen setzen in Gestalt von Säulen oder Linsen nieder.	Schemnitz in Ungarn.
Das Nebengestein verändert. Die Veredlungen setzen als Erzsäulen oder Erzlinsen nieder.	Kremnitz in Ungarn.
Das Nebengestein verändert. Die Veredlungen setzen als Erzsäulen oder Erzlinsen nieder.	Nagybánya in Ungarn.
Das Nebengestein verändert. In dem angränzenden Karpathensandstein und in den vom Grünstein umschlossenen Sandsteinschollen die Gänge verdrückt und taub.	Felsöbánya in Ungarn. Kapnik in Siebenbürgen.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Silberhältige Blei- und **Kupfererze**, Galmei, Blende, Kupfer- und Eisenkies, Brauneisenerz u. n. v. a. Erze. (Siehe Blei- und Kupfererze.)	Quarz, Strahlstein, Tremolith, Wollastonit, Kalkspath, Granat, Zeolitharten u. n. a.	Trümmer, Butzen u. Stöcke in Contactmassen, welche zwischen Syenit u. Glimmerschiefer oder zwischen Syenit und Kalkstein gelagert sind.
Silberhältiger Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies. (Siehe Bleierze.)	Quarz, Braunspath, Kalkspath.	Klüfte und Einsprengung im Grünsteintrachyt und Grünsteintrachytbreccien.
Silberhältiger Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies. (Siehe Bleierze.)	Breccienmasse.	Zertrümmerte Erzmassen u. secundäre Einsprengung in Grünsteintrachytbreccien.
Silberhältiger Bleiglanz, Eisenkies. (Siehe Bleierze.)	—	Secundäre Einsprengung als Knauer, Brocken, Körner in Diluvien und Alluvien.

Uran-

Uranpecherz, Uranocher, Kupferkies, Eisenkies, Bleiglanz, Silbererze. (Siehe Silbererze.)	Kalkspath, Braunspath.	Gänge im Glimmerschiefer.
Uranpecherz, Zinnerz, Wolfram, Kupferkies, Arsen- und Eisenkies. (Siehe Zinnerze.)	Quarz, Chlorit, Glimmer, Schörl.	Gänge im Granit, Thonschiefer, Porphyr.

Wolfram- oder

Wolfram, Zinnerz, Eisen- und Arsenkies u. n. m. a. (Siehe Zinnerze.)	Quarz, Talk, Speckstein.	Gänge, plattenförmige Erzausscheidungen, Stockwerke im Granit, Gneiss, und Glimmerschiefer.
Wolfram, Schwerstein, Zinnerz, Kupfer-, Eisen-, Arsenkies, Molybdän, Blende. (Siehe Zinnerze.)	Quarz, Apatit, Flussspath, Steinmark, Topas.	Gänge und Stockwerke im Gneiss und Granit.
Wolfram, Schwerstein, Zinnerz, Kupfer-, Eisen-, Arsenkies, u. n. a. (Siehe Zinnerze.)	Quarz, Glimmer, Flussspath, Steinmark u. n. a.	Plattenförmige Ausscheidungen, Gänge, Einsprengung im Greisen, Gneiss, Feldsteinporphyr.
Wolfram, Bleiglanz, Eisen- und Arsenkies, Eisenspath u. n. a.	Quarz, Kalkspath, Braunspath u. n. a.	Gänge im Grauwackengebirge.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Wo Quarz und quarzreiche Mineralien vorwalten, die silberhältigen Erze häufiger. Die von den Contactmassen in den angränzenden Syenit und Kalkstein hineinziehenden Erztrümmer haben immer reinere Erze. In dem Kalksteine zeigen sich diese Trümmer als wirkliche Gangtrümmer, jene im Syenit mehr als plattenförmige Ausscheidungen.	Moldava, Száska, Oravitza und Dognátska im Banate. §. 112.
Die Klüfte in einem zersetzten Gesteine. Die erzführenden Breccien in der Nähe und zwischen den parallelen Erzklüften.	Nagyág, Csertester Leopoldstollen in Siebenbürgen.
Die zertrümmerten Erzmassen und die Erzbreccie an der Scheidung zwischen dem Grünsteintrachyte und dem Erzlager oder Erzstöcke führenden Kalksteine.	Offenbánya und Rodnau in Siebenbürgen. §. 27. 122.
—	Marsinény in Siebenbürgen, Kirlibaba in Bukowina. §. 29.

Erze.

(Siehe Silbererze).	Joachimsthal in Böhmen, Johann Georgstadt, Wiesenthal, Annaberg in Sachsen.
(Siehe Zinnerze).	Redruth in Cornwall in England.

Scheelerze.

Die Stockwerke oder plattenförmigen Erzausscheidungen im Granit, Gänge im Glimmerschiefer. (Siehe Zinnerze.)	Geyer, Joh.-Georgenstadt, u. Ehrenfriedensdorf in Sachsen.
Stockwerk im Granit, Gänge im Gneiss. (Siehe Zinnerze).	Schlaggenwald, Schönfeld in Böhmen.
(Siehe Zinnerze).	Zinnwald und Graupen in Böhmen.
—	Strassberg und Neudorf am Harze.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
		Zink-
Blende, Magneteisen, Magnetkies, Kupfer- und Eisenkies, Arsenkies, etwas Zinnerz.	Granat, Vesuvian, Strahlstein, Chlorit, Hornblende und Quarz.	Lager im Glimmerschiefer.
Galmei (Kohlen- und Kiesel-), Bleiglanz, Eisenkies, Brauneisenerz.	Kalkspath.	Stöcke und Einsprengung im Dolomit, Kalk und Thonschiefer.
Blende, Galmei (Kohlen- und Kiesel-), Bleiglanz, Eisenkies, Brauneisenerz.	Thon.	Stöcke in der oberen Grauwacke im dolomitischen Kalke.
Galmei (Kohlen- und Kiesel), Bleiglanz, Eisenkies, Brauneisenerz.	Kalkspath.	Klüfte und Stöcke im Kohlenkalk.
Galmei, Bleiglanz, Brauneisenerz.	—	Stöcke im Muschelkalke. (Dolomit.)
Galmei (Kohlen-, Kiesel-), Bleiglanz, Brauneisenerz. (Siehe Bleierze und Silbererze.)	—	Stöcke und Einsprengung im Muschelkalk und Dolomit.
Galmei, Blende, bisweilen Bleiglanz, Brauneisenerz u. dgl. (Siehe Blei- und Silbererze.)	—	Stöcke und Butzen in den Contactmassen zwischen Syenit, Glimmerschiefer und Kalkstein.
Galmei, Blende, Bleiglanz, Schwefelkies, Brauneisenerz erdiges. (Siehe Bleierze).	Kalkspath.	Gangtrümmer, Stöcke und Butzen im Alpenkalk.
Galmei (Kohlen-, Kiesel-), Blende, Bleiglanz, Manganerz, Kupferkies und Antimon.	Quarz, Kalkspath, Flussspath.	Lagerstöcke und lagerförmige Einsprengung im dolomitischen Kalk der Kreide.
		Zinn-
Zinnerz mit Wolfram, Eisen- und Arsenkies u. n. m. (Siehe Wolframerze.)	Quarz, Talk, Speckstein.	Gänge, Stockwerke und plattenförmige Erzausscheidungen im Granit, Gneiss u. Glimmerschiefer.
Zinnerz mit Wolfram, Kupfer-, Eisen- und Arsenkies, Molybdän, Blende, Schwerstein (Scheelit). (Siehe Wolframerze.)	Quarz, Flussspath, Apatit, Topas, Steinmark.	Gänge und Stockwerke im Granit und Gneiss.
Zinnerz, Kupferkies und and. Mineralien.	Quarz.	Gänge und Einsprengung im Gneiss.
Zinnerz mit Arsenkies u. a. Mineralien.	Quarz, Turmalin, Feldspath.	Gänge. Einsprengung im Granit, Gneiss und Glimmerschiefer.
Zinnerz, Wolfram, Arsenkies u. n. v. andere. (Siehe Wolframerze.)	Quarz, Turmalin, Talk, Steinmark.	Gänge und Einsprengung im Granit und Glimmerschiefer.
Zinnerz, Wolfram, Kupfer- und Eisenkies, Molybdänglanz, Wismuth etc.	Quarz, Glimmer-Chlorit, Flussspath etc.	Stockwerk im Granit, Quarzporphyr u. Syenitporphyr.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Erze.	
Die Lager bei Schwarzenberg sind oft mit Divrit verbunden und vom Kalksteine begleitet.	Schwarzenberg in Sachsen und am Kaffberg bei Platten in Böhmen.
An der Scheidung zwischen Kalk und Schiefer und im Kalke.	Iserlohn in der Rheingegend.
An der Scheidung zwischen Kalk und Grauwackenthonschiefer und im Kalke.	Aachen in der Rheingegend.
An der Scheidung mit dem Schiefer.	Altenbühren, Brilon in der Rheingegend.
Die Stöcke thun sich insbesonders auf, beim Zusammenstoss gewisser Schichtungsklüfte mit steilen oder stehenden Blättern.	Wiesloch in Baden. §. 116.
An der Scheidung des dolomitischen Muschelkalkes und Wellenkalkes.	Tarnowitz, Beuthen etc. in Schlesien. Olkusz u. n. a. in Polen, dann im Krakauer Gebiet.
(Siehe Blei- und Silbererze.) Wo in den Contactmassen die Zinkblende mehr vorwaltete, gestalteten sich am Tage und in den obersten Bausohlen regellose Massen von Galmei.	Dognátska, Moldava im Banate. §. 112.
(Siehe Bleierze.) In den gang- und stockförmigen Massen waltet stellenweise die Blende vor, daher in den obersten Bausohlen die Trümmer und Butzen von Galmei.	Bleiberg, Raibel, Nasserreith etc. in Kärnthen. §. 115, 116.
—	Santander in Spanien.
Erze.	
Die Stockwerke und plattenförmigen Erzausscheidungen im Granit, die Gänge im Glimmerschiefer.	Geyer und Ehrenfriedensdorf in Sachsen. §. 113. 124.
Stockwerke im Granit, die Gänge in dem den Granit einschliessenden Gneiss.	Schlaggenwald und Schönfeld in Böhmen. §. 124.
Oben Zinnerze, unten Kupfererze.	Seifen im Erzgebirge Böhmens.
—	Bretagne in Frankreich.
Am reichsten im schörlhaltigen Glimmerschiefer, ärmer im Granit und dem gemeinen Glimmerschiefer.	Joh.-Georgenstadt, und Eibenstock in Sachsen.
Das Zinnerz, sowie die andern Erze und Erdarten sind sehr fein eingesprengt, und bilden eine dunkle fast schwarze Gesteinmasse (Zwitter).	Altenberg in Sachsen.

Erze, Salze, brennbare Mineralien	Erdarten	Lagerstätten und Gebirgsgestein
Zinnerz mit Wolfram, Schwerstein, Kupfer-, Eisen-, Arsenkies etc. (Siehe Wolframerze.)	Quarz und Lithionglimmer, Flussspath u. n. v. a.	Plattenförmige Erzausscheidungen, Gänge und Einsprengung im Greisen, Granit und Feldstein porphyr. (Felsitporphyr.)
Zinnerz, selten Wolfram, Kupfer-. Arsen-, Eisenkies, Wismuthglanz u. n. a.	Quarz, Steinmark, Flussspath und Glimmer.	Gänge? oder plattenförmige Erzausscheidungen? Einsprengung u. Stockwerke im grauen Gneiss und Feldsteinporphyr. (Felsitporphyr.)
Zinnerz mit Arsenkies und Eisenkies.	Eisenschüssiger Granit, Talk, Schörl.	Einsprengung in Stockwerken im Granit.
Zinnerz, Zinnkies, Wolfram, Kupfererze, Eisen-, Arsenkies, Blende, Uranpecherz, u. n. a. (Siehe Kupfererze.)	Quarz, Chlorit, Schörl, Glimmer.	Gänge, Gangnetze im Granit, Thonschiefer (Killas) Porphyr (Elvans.)
Zinnerz (Seifenzinn) in England mit Holzzinnerz.	Sand und Gerölle von Quarz und verschiedenen Gesteinen.	Seifenlager, Einsprengung in Diluvien und Alluvien.

Besondere Erscheinungen, die mit der Erzführung zusammenhängen	Fundort und Land.
Die plattenförmige Erzausscheidung (sog. Flötze) im Granitgreisen am erzreichsten und schneiden sich im Porphyr aus. Die Gänge (Klüfte) nicht abbauwürdig.	Zinnwald in Böhmen und Sachsen. §. 103.
Sehr flache Gänge? oder plattenförmige Erzausscheidungen treten im Gneisse auf. Zinnerzeinsprengung im Porphyrgängen, die den Gneiss und einen ältern Porphyr durchsetzen; Zinnstokwerke auch im Porphyre.	Graupen in Böhmen.
—	Abertham (Hengstererben) in Böhmen.
Im Granit führen die Gänge mehr Zinnerze und im Thonschiefer mehr Kupfererze. Im veränderten Nebengestein mehr Adel; die Gangkreuze edel.	Cornwall in England.
—	Böhmen, Sachsen, England.

Geologische bergmännische Betrachtungen über die nutzbaren Minerallagerstätten.

Herberge derselben.

§. 130. Die in vorangehender tabellarischer Uebersicht aufgeführten Beispiele des Vorkommens der verschiedenen nutzbaren Mineralien und des Verhaltens ihrer Lagerstätten führen, wenn man zugleich auf ihr in den früheren §§. im Allgemeinen geschildertes Auftreten zurückschaut, zu mehrseitigen Betrachtungen und Folgerungen, die auch von dem Bergmanne als nicht zu verachtende Winke und Anhaltspunkte benützt werden können.

In vorderster Linie helfen sie die Fragen beantworten: Welche Gebirgsgebilde und Gebirgsmassen sind nach den bisherigen Erfahrungen vor Allem als die Herberge der verschiedenen Minerallagerstätten bekannt? in welchen ist das eine oder andere Mineral vorzugsweise oder am häufigsten abgelagert, mithin auch am sichersten und ehesten aufzufinden?

Nur wenige Gebirgsgebilde gibt es, ohne irgend ein nutzbares Mineral zu enthalten; in den meisten ist das eine oder andere denn doch vorhanden, und wenn auch nicht in grösseren Massen und in weiter Verbreitung, so doch in einzelnen Orten schon gefunden worden.

Einige nutzbare Mineralien, besonders unter den Erzen, haben einen sehr beschränkten Verbreitungsbezirk, und treten — zumal in grösserer Menge und als abbauwürdige Lagerstätten — nur in wenigen und gewissen Gebirgsgebilden und Gesteinen auf, so z. B. das Erdöl, der Graphit, Schwefel, dann die Antimon-, Chrom-, Platin-, Zinnerze u. s. w. Andere dagegen haben wiederum einen sehr grossen Verbreitungsbezirk, kommen in vielerlei Mineralarten, in Lagerstätten der verschiedensten Gestaltung, und in den Gebilden fast jeder Art und jeden Alters vor, z. B. Eisenerze, Bleierze, Kupfererze und Silbererze.

Trotz der Beschränktheit des Vorkommens einiger Erze wird doch keine Erzart und Minerallagerstätte von dem einen oder andern Gebirgsgesteine ausschliesslich beherbergt.

Was ergiebige Erzführung besonders von edleren Metallen, Mannigfaltigkeit der darin auftretenden Erz- und Mineralarten und ihrer Lagerstätten anbelangt, zeichnen sich vor Allem die älteren Gebirge aus, die sogenannten krystallinischen Schiefergebirge, Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer und das Grauwackengebilde; sie beherbergen die meisten und auch die verschiedensten Erze.

Ingleichen führen auch die älteren eruptiven Gebilde im Allgemeinen mehr Erze und Lagerstätten als die jüngeren.

In Bezug auf Beherbergung von Minerallagerstätten hat man die mittelhohen Gebirge als besonders und am meisten erzführend bezeichnen wollen. Wir finden jedoch gesegnete Bergbaue ebenso in niedrigen als auch in sehr hoch gelegenen Gegenden, und nicht blos in mittelhohen Gebirgen.

Da nun die krystallinischen Schiefer, sowie überhaupt die älteren Gebirgsgebilde am meisten als erzführend bekannt sind, und sie in der Regel auch die höheren Punkte der Erdkruste einnehmen, so sind allerdings gebirgige Gegenden, vornehmlich was Erze und Erzlagerstätten anbelangt, auch die gesegneteren.

Was die Stein- oder Schwarzkohlen betrifft, insbesondere die Kohlen mit geringem Aschen- und hohem Kohlenstoffgehalte und zugleich tauglich zur Coaks- und Gasbereitung, so werden zwar in jedem der sogenannten secundären Gebilde von der Kohlenformation an bis zur Kreide und selbst in den tertiären Gebilden, so z. B. in Schylthale in Siebenbürgen, derartige Kohlen und mitunter auch von bedeutender Mächtigkeit gefunden und abgebaut; dessen ohngeachtet ist und bleibt die Kohlenformation die einzige, welche an den meisten Orten ihres Vorkommens abbauwürdige Kohlenflötze beherbergt, und deshalb auch die meiste Beachtung des Bergmannes verdient. In ihr allein kann man mit grösserer Sicherheit das Vorhandensein von Kohlen erwarten, und da die Flötze, wenn nicht schon in den obern Schichten des Gebildes, gewöhnlich oberhalb des Kohlenkalkes — wo dieser besteht — oder in den tiefsten Schichten des Gebildes oft unmittelbar auf das Grundgebirge abgelagert sind, so wird man jedenfalls, um sie mit Bohrlöchern oder tiefen Schächten aufzufinden, entweder bis auf den Kohlenkalk oder bis aufs Grundgebirge niedergehen müssen.

Das sicherste und bewährteste Mittel zum Erkennen des Kohlengebildes bieten die darin so häufig vorkommenden Versteinerungen, die sogenannte Steinkohlenflora u. z. die eigenthümlichen Calamiten, Stigmarien, Sigillarien, Lepidodendren, Annularien, Sphänophyllen und die verschiedenen Farnkräuter, Neuropteriden, Pecopteriden, Sphänopteriden u. s. w. u. s. w. In den jüngeren Gebilden, den Dyas-, Trias- etc. etc. besteht schon eine ganz andere Flora. Bemerkt muss jedoch werden, dass in manchen Gegenden z. B. im Innern von Böhmen, die Kohlenformation von dem Dyas- oder Rothliegenden-Gebilde gleichförmig bedeckt wird, welche Verhältnisse wohl zu beachten sind.

Unter den tertiären Gebilden, als dem Hauptsitze der Braunkohlen zeigen sich wiederum als die kohlenreichsten die Becken der mittleren oder miocänen Zeit. Sie werden ebenfalls durch eine eigenthümliche Flora charakterisirt, und zwar durch das Auftreten von Ueberresten dicotyledoner Pflanzen.

Als die Herberge des Steinsalzes wurde in früherer Zeit blos das Gebilde des Muschelkalkes betrachtet. Neuere Erfahrungen haben jedoch dargethan, und wurde durch Bohrungen und Bergbaubetrieb nachgewiesen, dass ausser dem Muschelkalke auch die anderen Abtheilungen des Triasgebildes, nämlich der bunte Sandstein und der Keuper, ferner auch das unter dem Trias liegende Zechsteingebilde und endlich auch die tertiären Gebirge bedeutende Salzablagerungen enthalten. Das Steinsalz besitzt demnach einen bei Weitem grösseren Verbreitungsbezirk, als früher geahnt wurde, zumal auch in den grossen Becken Norddeutschlands u. z. in dem Thüringer Becken nicht blos in einem einzigen der daselbst abgelagerten Gebilde, sondern auch in mehreren über einander liegenden Gebilden, u. z. in dem Zechsteine sowie auch in dem höher darauf liegenden Muschelkalke Salzlager erschlossen wurden.

Als Anhaltspunkte zum Erkennen und Unterscheiden dieser Gebilde werden jedenfalls auch die darin befindlichen charakteristischen Versteinerungen zu nehmen sein. Noch bessere Anhaltspunkte und Anzeichen des Vorhandenseins von nutzbaren Minerallagerstätten in den verschiedenen Gebilden liefern

die Beziehungen der Minerallagerstätten zu ihren einschliessenden Gesteinen. Winke für den Bergmann.

§. 131. Sehr viele in der vorstehenden Tabelle aufgeführten Beispiele und anderweitige Erfahrungen bestätigen, dass nutzbare Minerallagerstätten in dem einen oder andern Gebirgsgebilde gemeiniglich nur an gewissen Stellen, entweder an der Scheidung verschiedener oder in der Nähe und in Begleitung gewisser Gesteinsgebilde oder auch nur im Bereiche gewisser durch eine eigenthümliche Gesteinsbeschaffenheit charakterisirter Schichtencomplexe, Gesteins-Zonen oder Gebirgsmittel auftreten, ausser dem Bereiche derselben entweder gar nicht vorkommen, oder doch von minder edler und selbst ungestaltiger Beschaffenheit sind.

Diese Erfahrungen geben nun dem Bergmanne die schätzenswerthesten Anhaltspunkte bei seinen Schurf-, Ausrichtungs- und Aufschlussbauen, und er wird hiebei jedenfalls mit mehr Vertrauen und Zuversicht zu Werke gehen können, wenn auch nicht die in einem Gebirge und an einem Orte gemachten Erfahrungen mit vollster Sicherheit auf alle anderen Gebirge und alle Oertlichkeiten, wo dergleichen Erscheinungen ebenfalls wahrzunehmen sind, übertragen, und nicht überall ein gleiches Verhalten und gleiche Mineralablagerung erwartet werden kann. Denn nicht an allen Fundorten von Scheidungen verschiedener Gesteinsgebilde, so z. B. zwischen Granit und Gneiss oder zwischen Glimmerschiefer und krystallinischem

Kalk, die anderwärts erzführend sind, werden Lagerstätten von Roth- und Brauneisenerz u. dgl. gefunden, nicht überall, wo im Dyas- und Triasgebilde oder in dem tertiären Gebilde Anhydrite oder Gyps anstehen, ist Steinsalz, nicht überall, wo die Kohlenformation Kohlenkalk führt, sind in dessen Hangendschichten Steinkohlenflötze zu finden, und auch nicht überall, wo Chloritschiefer oder Hornblendegesteine mit Granaten vorkommen, sind auch Lagerstätten von Magneteisenerz anzutreffen. Es werden auch nicht allerwärts, wo dolomitische oder quarzreiche Kalksteinzonen, oder zersetzte und mannigfach veränderte Eruptivgesteine, Granit, Syenit, Grünstein, Grünsteintrachyt, Rhyolith u. dgl. abgelagert sind, welche Gesteine doch an so vielen Orten Blei-, Zink-, Kupfer-, Silber- und Golderze führen, derlei Lagerstätten aufgefunden werden.

Zur Entwicklung und Bildung von beachtungswerthen Minerallagerstätten gehört nicht blos das Vorhandensein der hiezu geeigneten Gesteine, welche die Mineralstoffe entweder ursprünglich in sich tragen oder deren Ablagerung in sich veranlassen können, sondern auch das Vorhandensein der nöthigen Menge an nutzbaren und anderen Mineralstoffen, sowie auch hinreichend Raum und zugleich das Obwalten noch anderweitiger Umstände und Verhältnisse, um die Vereinigung und Ansammlung der nutzbaren Mineralstoffe zu grösseren gewinnbaren Massen bewirken zu können. Nur dort, wo diese verschiedenen bedingenden Ursachen und Verhältnisse sämmtlich zusammentrafen, wurden Mineralmassen in grösserer Menge abgelagert, wo aber dies nicht der Fall war und die eine oder andere bedingende Ursache abging, sind jene Mineralstoffe, welche der Bergmann aufzufinden und zu gewinnen bestrebt ist, entweder gar nicht oder doch nicht in zureichender Menge niedergelegt worden. Man ist bis jetzt noch nicht dahin gelangt, dieses im Voraus beurtheilen und ermessen zu können, und müssen von den weiteren Forschungen auf diesem Felde, so wie auch im Gebiete der Mineralchemie, besonders über die Beziehungen der Gesteine zu den Mineralablagerungen noch mehr Aufschlüsse erst erwartet werden.

Dessen ohngeachtet kann das Auftreten von Lagerstätten in einem oder anderem Gebirgsgebilde, Schichtenzone und Gebirgsgesteine, oder an gewissen Scheidungen und unter gewissen Umständen doch zu der Folgerung eines ähnlichen Auftretens an anderen Orten berechtigen, wo gleiche und ähnliche Verhältnisse obwalten, und man wird auch nur selten irregehen. Selbstverständlich hat man alle Vorkommnisse und Verhältnisse genau zu erforschen und zu vergleichen, und wo es auf die Identität gewisser Schichtenzonen ankommt, nicht blos deren petrographische Beschaffenheit, sondern auch die etwa eingeschlossenen organischen Reste ins Auge zu fassen.

In dem Bewusstsein, bei seinen Unternehmungen und Arbeiten mit aller Umsicht und gestützt auf Erfahrung und Wissenschaft vorgegangen zu sein, wird der Bergmann auch Trost und Beruhigung finden können, wenn die Natur ihre Gunst ihm versagt, und seine Bestrebungen nicht mit einem glücklichen Erfolge gekrönt hat.

§. 132. Die bei den Erzgängen und Erzstöcken häufig eintretende Erscheinung, dass gewisse Gebirgsschichten und Mittel der Erzführung günstig, andere aber ungünstig sich zeigen, macht es dem Bergmanne gleichfalls zur Pflicht, diesem Gegenstande seine vollste Aufmerksamkeit zuzuwenden. Nur darf er aus dem Verhalten gewisser Gesteine zu der Erzführung in einem Ganggebirge ebenfalls nicht auf ein ganz gleiches Verhalten der nämlichen Gesteine in einem andere Gebirge schliessen. Dort kann es ganz entgegengesetzt sein.

Dies gilt auch, wenn eruptive Gesteinmassen, gleichviel ob Gänge oder Stöcke von Erzgängen durchsetzt werden. Nach der bisherigen Erfahrung ist der Einfluss derselben auf die Erzführung nicht gleich und oft sehr von einander abweichend. Man ist zwar geneigt, den eruptiven Massen im Allgemeinen einen günstigen Einfluss auf das Vorkommen von Erzlagerstätten in den angränzenden oder von ihnen durchsetzten geschichteten Gebilden und auf die Erzführung selbst zuzuerkennen, weil in ihnen oder in ihrer Nähe an mehreren Orten edle Erzgänge aufsitzen; allein es ist Letzteres keine allgemeine Erscheinung und wird eine solche Annahme weder durch Erfahrung noch durch theoretische Schlüsse sicher begründet werden können. Es gibt Bezirke mit vielen ergiebigen Erzgängen, wo erst in weiter Entfernung eruptive Massen anstehen, andere Bezirke wieder, die mit derlei Massen häufig durchzogen werden und gar keine Erzgänge beherbergen. In vielen Bergbauen zeigen sie sich ohne allen Einfluss und in noch anderen sogar ungünstig auf die Erzführung. Ferner gibt es Bezirke, wo eruptive Massen verschiedenen Alters sogar mancherlei Anzeichen an sich tragen, die auf eine vorhandene Erzführung hindeuten können, z. B. feine Kieseinsprengung, zersetztes und verändertes Gestein, sowie auch das Aufsitzen von Gängen und Klüften, und dennoch konnte kein Bergbau in ihnen aufgebracht werden, während in anderen Bezirken die nämlichen Massen unter scheinbar ganz gleichen Verhältnissen sehr ergiebige Lagerstätten einschliessen.

In manchen geschichteten Gebirgen mögen die darin vorhandenen eruptiven Massen durch das Aufreissen von Spalten wohl Einfluss auf das Vorhandensein von Gängen genommen haben; ob sie dabei aber auch auf die Ausfüllung dieser Spalten mit Erzen einwirkten, ist damit noch nicht erwiesen und muss dahin gestellt bleiben.

Der Grund eines so verschiedenen Verhaltens wird eben nur in dem

zu suchen sein, was im vorigen §. gesagt wurde, weshalb denn die in einem Gebirge in Bezug auf den Einfluss des Gesteins auf die Erzführung gemachten Erfahrungen nur den Wink geben, auf derlei Erscheinungen in anderen Gebirgen gefasst zu sein, aber nicht auf ein gleiches Verhalten derselben Gesteine an anderen Punkten unserer Erdkruste schliessen lassen.

Vertheilung der nutzbaren Mineralien in den Lagerstätten, Adelspunkte, Vertaubungen.

§. 133. In mehreren Lagerstätten, vornehmlich in den plattenförmigen, ist die Vertheilung der nutzbaren Mineralien nicht durchwegs gleich. Man findet stellenweise Adelspunkte und auch Vertaubungen. Eine gleichmässigere Vertheilung findet man bei den Lagern, sowohl bei den Mineral- als auch Erzlagern.

Ingleichen kann man im Allgemeinen auch auf ein längeres Anhalten gleich gearteter Mineralmassen sowohl im Streichen und Fallen als auch in der Mächtigkeit der Lager immerhin rechnen. Es steht dieses mit ihrer Bildungsweise im Zusammenhange. Auch lässt sich von dem Verhalten und der Mineralvertheilung der Lager in dem einen Gebirge auf ein gleiches Verhalten und auf eine gleiche Mineralvertheilung derartiger Lager in anderen Gebirgen und Gegenden weit mehr rechnen, als dies bei den übrigen Lagerstätten der Fall ist.

So werden z. B. Kalisalze nur am Hangenden von Steinsalzlagern und Sphärosiderite und Spatheisensteine in der Regel nur im Hangenden von Kohlenflötzen oder kohligen Schiefern oder in ihnen selbst zu finden sein.

Bei Weitem ungleichmässiger vertheilt sind dagegen die Erze in den Gängen. Die Beschaffenheit des Nebengesteins, die Lage und Stellung der Schichten, und in deren Folge die grössere und geringere Mächtigkeit der Gänge überhaupt, das Verhalten der Gangmächtigkeit in der obern und in der untern Tiefe, sowie auch das Alter der verschiedenen Ganggebilde, dann die Gangkreuze und das Zuscharen und Zusetzen von Klüften und Trümmchen haben bald einen günstigen bald wieder einen ungünstigen Einfluss auf die Erzführung, und auf das Anhalten, die Richtung und Neigung des Adels und auf dessen Auftreten in den höheren oder tieferen Bausohlen. Deshalb lassen sich auch bei sehr vielen Gängen die Erscheinungen nachweisen, die mit der Erzführung im Zusammenhange und ursachlichem Verbande stehen. Bei vielen anderen Gängen findet man aber auch grössere Veredlungen und Erzansammlungen in mancherlei Gestalten und Stellungen, deren Auftreten mit keiner der angegebenen und auch mit keiner andern Erscheinung im Zusammenhange stehen

soll oder damit gebracht werden kann und wo die bedingenden Ursachen des Erzvorkommens völlig unbekannt oder nicht ermittelbar sein sollen.

Es mag wohl Bergbaue geben, wo dieses nicht zu erheben sein wird; indessen lässt sich nicht in Abrede stellen, dass man mitunter auf die mit dem Erzeinbrechen etwa zusammenhängenden Erscheinungen viel zu wenig Werth legt, und darum auch die nöthigen Beobachtungen unterlässt. Andererseits ist die Wissenschaft in mehreren Richtungen noch nicht so weit vorgeschritten, um von ihr die gehörige Aufklärung immer erholen zu können. Eine bedingende Ursache des Erzauftretens wird wohl immer sein. Bei einem aufmerksamen und eindringenden Studium ebenso der äusseren als auch der inneren Gangverhältnisse wird auch diese in den meisten Fällen aufgefunden und hiedurch ein Licht über die Erzvertheilung gebracht werden können, welches ebenso zur Aufsuchung noch unbekannter als auch zur schnellen Ausrichtung schon bekannter Adelspunkte und Erzmittel behilflich sein würde. Von Seite der Chemie dürfte auch in dieser Richtung noch viele Aufklärung zu erwarten sein.

Die ungleichste Vertheilung der Erze herrscht bei den plattenförmigen Ausscheidungen, und bei den Stöcken und unregelmässigen Massen. Ohnedies ist das Auftreten dieser letzteren Lagerstätten, so wie ihre Gestalt, Umfang und Ausdehnung höchst unregelmässig. Wo ihr Auftreten von gewissen Erscheinungen bedingt ist, vom Durchsetzen von Klüften oder Blättern durch gewisse Schichten und erzführende Zonen, wie z. B. in Ober- und Unter-Kärnthen, ist an solchen Stellen nicht blos ihr Vorhandensein, sondern auch eine grössere Erzanhäufung zu erwarten und vorauszusetzen. Auch ist ihre Lage im Gebirge zu bestimmen. Wo aber derlei Erscheinungen abgehen, die Erzmassen nur regellos in der Nähe gewisser Scheidungen oder wohl gar in einem nicht deutlich begränzten, seiner Lage und Ausdehnung nach unbestimmbaren Gebirgsmittel auftreten, ist ihr Vorkommen selbst ebenso unsicher und unbestimmbar, als ihre Lage, Umfang und Ausdehnung.

Man hat als unsichere Führer nur die Scheidung selbst, oder die in dem Gesteine sich etwa zeigenden Erztrümmchen, oder Spuren von Erzeinsprengungen, die beim Verfolgen wieder zu anderen grösseren Erzanhäufungen führen können, und endlich, wo auch diese fehlen, nur die auffällige oder wahrnehmbare eigenthümliche Beschaffenheit des die Erzstöcke einschliessenden Gesteins als alleinigen Anhaltspunkt. Im letzteren Falle wird dann allerdings das Auffinden derlei unregelmässiger Massen, insbesondere wenn sie nur in beschränkter Ausdehnung, regelloser Gestaltung und unordentlich zerstreut vorkommen, zu einem blossen Glücksspiele. Aus diesem Grunde sind auch manche Baue auf Stöcke und Butzen

so schwankend in ihrer Erzeugung und Ergiebigkeit und so unsicher in ihrem Fortbestande.

Uebergänge und Zusammenhang der besonderen Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

§. 134. Beim vergleichenden Ueberblick des Vorkommens der nutzbaren Mineralien und ihrer Lagerstätten gewahrt man sowohl in Betreff ihrer räumlichen Verhältnisse, als auch ihres stofflichen Inhaltes und der Art ihrer Entstehung — wie bereits im §. 8 bemerkt wurde — mehrseitigen Zusammenhang und Uebergänge in einander.

Ausgehend von der Einsprengung können die kleinen Mineral- und Erztheilchen als Keime von besonderen Lagerstätten betrachtet werden, und ist von ihnen aus ein ununterbrochener Uebergang, eine fortlaufende Reihe bis zu den umfangreichsten und ausgedehntesten Lagerstätten zu verfolgen und auch Uebergänge unter einander wahrzunehmen.

Die in den Schicht- und Schiefergesteinen eingestreuten, mit der Schichtung und Schieferung parallel liegenden Erzanflüge, Schüppchen und Blättchen sind nichts anderes als kleine Lager; die in kaum bemerkbaren, die Schichtung und Schieferung nach allen Richtungen durchziehenden feinen Rissen vorfindigen Erzanflüge und Schüppchen sind Ausfüllungen feiner Spalten, mithin sehr kleine Gänge; und ebenso können die in Schicht- und Massengesteinen eingestreuten rundlichen krystallinischen Körner, Kerne, Kugeln u. dgl. als kleine Stöcke gelten, und wenn sie sich nach zwei Richtungen an einander gereiht haben, als kleine plattenförmige Mineralausscheidungen.

Nur von der Menge der bei oder nach der Bildung eines Gebirges oder Gesteins an irgend einer Oertlichkeit vorhanden gewesenen oder zugekommenen metallischen Stoffe, von der Grösse und Gestalt des vorhandenen Raumes und von dem Wirkungsgrade und der Andauer der zur Entwicklung einer Minerallagerstätte erforderlichen Ursachen und Umstände hing es ab, ob eine kleinere oder umfangreiche Lagerstätte abgelagert worden, weshalb denn auch die mannigfachsten Uebergänge in einander, und ein inniger Zusammenhang zwischen ihnen bestehen und zu finden sind.

§. 135. Auch bezüglich des stofflichen Inhaltes herrschen zwischen den Lagerstätten der nutzbaren Mineralien die mannigfachsten Uebergänge. Nur wenige werden, wenn man von ihren zufälligen Begleitern absieht, aus einer einzigen Mineralart zusammengesetzt z. B. das Steinsalz, Graphit, Kohlen, Schwefel. Von den metallischen sind es nur die Eisenerze, welche in grösseren Massen öfters ohne alle Gesellschaft auf-

treten. Die übrigen Erzlagerstätten dagegen bestehen in der Regel aus einem Gemenge sehr verschiedener Erze, so dass sie bezüglich ihres Metallinhaltes bald als Blei-, bald als Kupfer-, bald als Zink- oder als Silbererzlagerstätten u. dgl. angesprochen werden können und auch häufig für mehrere metallurgische Zwecke, z. B. zur Erzeugung von Blei, Kupfer, Silber und dergl. abgebaut und benützt werden.

Je nach der Häufigkeit des Einbrechens der einen oder andern Erzart auf einer und derselben Lagerstätte, wird letztere von den daraus gewonnenen Metallen den Namen entlehnen.

§. 136. Endlich lassen sich auch bezüglich der Entstehungsart der besonderen Lagerstätten ihr inniger Zusammenhang und wechselseitige Uebergänge wahrnehmen. z. B. zwischen Lagern und Lagerstöcken als Bodensatzbildungen und Stöcken als Ausscheidungsmassen, ferner zwischen Gängen und plattenförmigen Ausscheidungen und Stöcken u. dgl. So kommt in der Steinsalzniederlage zu Wieliczka das sogenannte Szybiker und das Spizasalz in wirklichen Lagern vor, während im Hangenden derselben das Grünsalz als Stöcke und Körper von verschiedener bis zur riesigen Grösse im Salzthone und auch als Einsprengung auftritt. Beide Arten Lagerstätten, Lager wie Stöcke, sind wässerige Gebilde und Bodensatzbildungen, nur hat sich bei der ersteren die Salzmasse successive als Lager auf einander abgelagert, bei den Stöcken aber aus einer mit Salz stark geschwängerten mächtigen Thon- und Sandablagerung als unregelmässige verschieden grosse Körper ausgeschieden und angehäuft. Aehnliche Vorkommnisse und Verhältnisse gewahrt man z. B. auch in manchen Schieferzonen des Grauwackengebildes, bei den Eisenspäthen, Eisenkiesen und ihren Umwandlungsproducten den Brauneisenerzen. Die ganze Schieferzone beurkundet sich als Bodensatzbildung, und in ihr treten die Eisenerze und die Kiese stellenweise als wirkliche Lager auf, mitunter auch geschichtet, stellenweise aber als Ausscheidungsmassen entweder in regellosen Gestalten, oder wo die Ansammlung mehr nach der Ebene vor sich gieng, auch in Plattenform.

Im innigsten Zusammenhange stehen endlich auch die plattenförmigen Ausscheidungsmassen mit den Erzgängen, und ist derselbe ebenfalls aus der Art ihrer Entstehung herzuleiten. Wo eine Ausscheidung der Mineralstoffe aus dem Gesteine erfolgte, werden sich die ausgeschiedenen Mineralstoffe an Gesteinsfugen, Klüften und Blättern nur dann allein angesammelt haben, wenn Letztere mehr geschlossen gewesen sind. Waren aber die Gesteinsfugen oder Klüfte stellenweise oder durchaus offen, so gelangte ein grösserer oder geringerer Theil der Mineralstoffe auch in die Spalten und bildete lagenweise Ansätze an ihren Wänden, und es entfalteten sich neben den ausgeschiedenen Massen auch Gangbil-

dungen. Wir finden also den innigsten Zusammenhang der letzteren mit den plattenförmigen Ausscheidungen, der ohnedies auch durch die so häufig auftretende Einsprengung in dem Nebengestein der Erzgänge angedeutet ist.

§. 137. Dieses in Hinsicht ihrer Gestalt, ihres Inhaltes und ihrer Entstehung bald mehr gleiche bald aber wieder sehr verschiedene Verhalten der Minerallagerstätten, einerseits ihr Uebergang, andererseits ihr grosser Unterschied machen es nicht zulässig, bestimmte für alle Gebirge und alle Oertlichkeiten giltige Gesetze über ihr Vorkommen, über die Vertheilung der Erze im Allgemeinen oder blos der einen oder der andern Mineral- und Erzart in ihnen, so wie auch über Identität, Entstehungs- und Bildungszeit der Erze, der Erzformationen und Erzniederlagen in den verschiedenen Ländern aufzustellen. Trotz aller angewandten Mühe wollte dies bisher noch nicht gelingen. Wenn auch — wie schon früher erwähnt — die bisherigen Erfahrungen manche schätzenswerthe Anhaltspunkte und Fingerzeige darbieten, so sieht man sich doch bemüssiget, jeder Oertlichkeit, jedem Vorkommnisse seine eigene und besondere Aufmerksamkeit und ein eindringendes Studium zuzuwenden. Nur durch die Erkenntniss und richtige Auffassung aller örtlichen Verhältnisse kann ein sicheres und vertrauenswerthes Urtheil zum Vortheile für den praktischen Bergbaubetrieb geschöpft werden.

Auch das allgemeine Streichen und Alter der Erzgänge hat man in Beziehung und ursachlichen Verband mit der Erhebung der Gebirge und Gebirgszüge bringen und daraus auf die Gleichheit oder Ungleichheit des Alters der Gänge und Gangformationen auch von fern von einander gelegenen Gegenden schliessen wollen. Dass in manchen Gebirgen die allgemeine Richtung der Gänge mit der Richtung des Gebirgszuges übereinstimmen wird, kann wohl keinem Zweifel unterliegen; schwer wird es aber sein, ein allgemeines für die Gänge aller verschiedenen Gebirgs- und Gesteinsgebilde giltiges Gesetz, und noch schwerer, daraus sichere Anhaltspunkte zur vortheilhaften Benützung beim Bergbaubetriebe abzuleiten.

Berichtigungen.

Seite	32	Zeile	11	von	unten lies **Banca** statt: Bianca.
„	35	„	20	„	oben lies **Mineralien** statt: Materialien.
„	116	„	14	„	unten lies **Wurden** statt: Würden.
„	118	„	3	„	oben lies **rundliche** statt: unendlich
„	119	„	15	„	oben lies **im** statt: in.
„	182	„	6	„	unten lies **etagen** statt: fategen.
„	182	„	5	„	unten lies **führende** statt: ührende.
„	195	„	17	„	unten lies **eingelagerten** statt: einlagerten.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Grimm, Johann

Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien mit 75 in den Text gedruckten Figuren

Prag 1869

BHS II C 73
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706928-9